

Travail de la Clinique Chirurgicale de la Salpêtrière
(Professeur A. Gosset)

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

ANNÉE 1928

THÈSE N°

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

(DIPLOME D'ÉTAT)

PAR

Marcel BLONDIN

Ancien interne des Hôpitaux de Paris
Aide d'Anatomie à la Faculté de Médecine de Paris
Né à Nancy, le 17 février 1896

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE

DES

GREFFES DE NERFS

NOUVEAUX FAITS CLINIQUES

ET EXPÉRIMENTAUX

Président : M. A. GOSSET, professeur.

PARIS

IMPRIMERIE DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE

JOUVE & C^{ie}, ÉDITEURS

15, RUE RACINE, 15

1928

Travail de la Clinique Chirurgicale de la Salpêtrière
(Professeur A. Gosset)

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

ANNÉE 1928

THÈSE

N° —

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

(DIPLOME D'ÉTAT)

PAR

Marcel BLONDIN

Ancien interne des Hôpitaux de Paris
Aide d'Anatomie à la Faculté de Médecine de Paris
Né à Nancy, le 17 février 1896

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE

DES

GREFFES DE NERFS

NOUVEAUX FAITS CLINIQUES

ET EXPÉRIMENTAUX

Président : M. A. GOSSET, professeur.

PARIS

IMPRIMERIE DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE

JOUVE & C^{ie}, ÉDITEURS

15, RUE RACINE, 15

1928

LE DOYEN . . . M. ROGER.

I. — PROFESSEURS

MM.

Anatomie	ROUVIÈRE.
Anatomie médico-chirurgicale.	CUNÉO.
Physiologie	ROGER.
Physique médicale	STROHL
Chimie organique et chimie générale	DESGREZ.
Bactériologie.	LEMIERRE.
Parasitologie et histoire naturelle médicale	BRUMPT.
Pathologie et thérapeutique générales	Marcel LABBÉ.
Pathologie médicale	SICARD.
Pathologie chirurgicale	LECÈNE.
Anatomie pathologique	ROUSSY.
Histologie	CHAMPY.
Pharmacologie et matière médicale	TIFFENEAU.
Thérapeutique	LOEPER.
Hygiène	Léon BERNARD.
Médecine légale	BALTHAZARD.
Histoire de la médecine et de la chirurgie	MÉNÉTRIÉR.
Pathologie expérimentale et comparée	RATHERY.
Clinique médicale	CARNOT.
	BEZANÇON.
	ACHARD.
	WIDAL.
Hygiène et clinique de la première enfance	MARFAN.
Clinique des maladies des enfants.	NOBÉCOURT.
Clinique des maladies mentales et des maladies de l'encéphale.	H. CLAUDE.
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques.	JEANSELME.
Clinique des maladies du système nerveux	GUILLAIN.
Clinique des maladies infectieuses	TEISSIER.
Clinique chirurgicale	DELBET.
	HARTMANN
	LEJARS.
	GOSSET.
Clinique ophtalmologique	TERRIEN.
Clinique urologique.	LEGUEU.
Clinique d'accouchements	COUVELAIRE.
	BRINDEAU.
	JEANNIN.
Clinique gynécologique	J.-L. FAURE.
Clinique chirurgicale infantile et orthopédie	OMBRÉDANNE.
Clinique thérapeutique médicale	VAQUEZ.
Clinique oto-rhino-laryngologique.	SEBILÉAU.
Clinique thérapeutique chirurgicale	DUVAL.
Clinique propédeutique	SERGENT.
Professeur sans chaire.	BRANCA.

II. — AGRÉGÉS EN EXERCICE

MM.

ABRAMI . . . Pathologie médicale.
 ALAJOUANINE. Neurologie et psychiatrie.
 AUBERTIN. . . Pathologie médicale.
 BASSET . . . Pathologie chirurgicale.
 BAUDOUIN. . . Pathologie médicale.
 BINET Physiologie.
 BLANCHETIERE Chimie biologique.
 BROCC. Pathologie chirurgicale.
 BRULÉ. Pathologie médicale.
 CADENAT . . . Pathologie chirurgicale.
 CHIRAY Pathologie médicale.
 CLERC. Pathologie médicale.
 DEBRÉ Hygiène.
 DUVOIR Médecine légale.
 ÉCALLE Obstétrique.
 FIESSINGER. Pathologie médicale.
 GARNIER . . . Pathologie expérimentale
 GATELLIER . . Pathologie chirurgicale.
 HARVIER. . . . Pathologie médicale.
 HEITZ-BOYER Urologie.
 HOVELACQUE . Anatomie.
 HUTINEL. . . . Pathologie médicale.

MM.

JOYEUX Parasitologie.
 LABBÉ (Henri) Chimie biologique.
 LARDENNOIS Pathologie chirurgicale
 LEMAITRE. . . Oto-rhino-laryngologie
 LEROUX. . . . Anatomie pathologique.
 LÉVY-SOLAL. Obstétrique.
 LHERMITTE . Pathologie mentale.
 LIAN. Pathologie médicale.
 MATHIEU. . . Pathologie chirurgicale
 METZGER . . . Obstétrique.
 MONDOR. . . . Pathologie chirurgicale.
 MOURE. Pathologie chirurgicale.
 MULON. Histologie.
 PHILIBERT. . Bactériologie.
 QUÉNU. Pathologie chirurgicale
 RICHET Fils. . Physiologie.
 SÉZARY Dermatologie et syphiligraphie.
 VALLERY-RADOT
 (Pasteur) . . . Pathologie médicale.
 VAUDESCAL. Obstétrique
 VELTER. Ophtalmologie
 VERNE. Histologie.

III. — AGRÉGÉS RAPPELÉS A L'EXERCICE

POUR LE SERVICE DES EXAMENS

MM.

GOUGEROT . . Pathologie médicale.
 GUÉNIOT. . . . Obstétrique.

MM.

RETTERRER. . Histologie.
 TANON. Pathologie médicale

IV.— AGRÉGÉS CHARGÉS DE COURS DE CLINIQUE

A TITRE PERMANENT

MM.

ALGLAVE . . Clinique chirurgicale.
 AUVRAY. . . Clinique chirurgicale.
 CHEVASSU. . . Clinique chirurgicale.
 LAIGNEL-LAVASTINE . Clinique médicale.
 LE LORIER. . Clinique obstétricale.
 LEREBoullet. Clinique médicale in-
 fan tile.

MM.

LERI Clinique médicale.
 MOCQUOT . . Clinique chirurgicale
 PROUST . . . Clinique chirurgicale.
 SCHWARTZ Clinique chirurgicale
 VILLARET . . Clinique médicale.

V. — CHARGÉS DE COURS

MM. MAUCLAIRE, agrégé. . . .	{	Chargé du cours de chirurgie orthopédique chez l'adulte pour les accidentés du travail les mutilés de guerre et les infirmes adultes
FREY.		Stomatologie
CHAILLEY-BERT.		Education physique.
LEDoux-LEBARD		Radiologie clinique.

Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'École a arrêté que les opinions, émises dans les dissertations qui lui seront présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

A MON MAITRE ET PRÉSIDENT DE THÈSE

M. LE PROFESSEUR A. GOSSET

Professeur de Clinique Chirurgicale
Chirurgien de l'Hôpital de la Salpêtrière
Membre de l'Académie de Médecine
Grand Officier de la Légion d'honneur

A MON MAITRE

M. LE PROFESSEUR PIERRE DUVAL

Professeur de Clinique Thérapeutique Chirurgicale
Chirurgien de l'Hôpital de Vaugirard
Membre de l'Académie de Médecine
Officier de la Légion d'honneur
H. F. R. S. C.

*J'unis ces deux maîtres dans
mes sentiments de reconnais-
sance et de respectueuse affec-
tion.*

A MON MAITRE

M. LE PROFESSEUR J.-L. FAURE

Professeur de Clinique Gynécologique
Chirurgien de l'Hôpital Broca
Membre de l'Académie de Médecine
Commandeur de la Légion d'honneur

*Hommage de ma très respec-
tueuse affection.*

A MON MAITRE

M. LE PROFESSEUR AGRÉGÉ G. LARDENNOIS

Chirurgien des Hôpitaux
Chevalier de la Légion d'honneur

*Témoignage respectueux de
ma fidèle et profonde grati-
tude.*

A MON MAÎTRE

M. LE PROFESSEUR AGRÉGÉ PAUL MATHIEU

Chirurgien des Hôpitaux
Chevalier de la Légion d'honneur

*Témoignage de reconnaissance
et de respectueux attachement.*

A MES MAÎTRES, DANS LES HÔPITAUX

STAGE

M. LE PROFESSEUR FERNAND WIDAL

M. LE PROFESSEUR A. GOSSET

EXTERNAT

M. LE PROFESSEUR AGRÉGÉ AUVRAY

M. LE PROFESSEUR AGRÉGÉ G. LARDENNOIS

M. LE DOCTEUR AVIRAGNET

M. LE DOCTEUR P.-E. WEIL

INTERNAT PROVISOIRE

Médecine :

M. LE PROFESSEUR TEISSIER

Chirurgie :

M. LE DOCTEUR FREDET

M. LE PROFESSEUR AGRÉGÉ MAUCLAIRE

A MES MAITRES DANS LES HOPITAUX

INTERNAT

1924. M. LE PROFESSEUR AGRÉGÉ MOCQUOT
M. LE PROFESSEUR AGRÉGÉ CHEVASSU
1925. M. LE PROFESSEUR J.-L. FAURE
M. LE PROFESSEUR AGRÉGÉ G. LARDENNOIS
1926. M. LE PROFESSEUR PIERRE DUVAL
1927. M. LE PROFESSEUR A. GOSSET

M. LE PROFESSEUR AGRÉGÉ P. MATHIEU (1928)

A MM. LES PROFESSEURS AGRÉGÉS LEREBoullet,
ABRAMI, GATELLIER, ALAJOUANINE.

A MM. LES DOCTEURS SAUVÉ, ROBERT MONOD,
MADIER, PETIT-DUTAILLIS, CHARRIER,
Chirurgiens des Hôpitaux.

A MM. LES D^{rs} ARMAND-DELILLE, MOREAU,
PAUL JACQUET, DE GENNES, Médecins
des Hôpitaux.

A MM. LES DOCTEURS OBERLIN, R. SOUPAULT
THALHEIMER

A MES MAITRES A L'ÉCOLE PRATIQUE

M. LE PROFESSEUR H. ROUVIÈRE

M. LE PROFESSEUR AGRÉGÉ HOVELACQUE

*Témoignage respectueux de ma
reconnaissance pour leurs
conseils bienveillants.*

A MES MAITRES DANS LES LABORATOIRES

M. LE PROFESSEUR LAPICQUE

M. LE DOCTEUR CHAUCHARD

MME LE DOCTEUR CHAUCHARD

M. LE DOCTEUR G. BOURGUIGNON

M. LE DOCTEUR G. LŒWY

M. LE DOCTEUR IVAN BERTRAND

MEIS ET AMICIS

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE
DES
GREFFES DE NERFS

NOUVEAUX FAITS CLINIQUES
ET EXPÉRIMENTAUX

INTRODUCTION

Au cours de notre internat dans le service de M. le Professeur Gosset, nous avons observé les suites éloignées de plusieurs *hétérogreffes nerveuses fraîches prélevées sur le chien vivant*. Les résultats excellents de cette série nous ont conduit à étudier ce procédé de greffe, auquel le VI^e Congrès International de Chirurgie, de Londres, de 1923, s'était montré peu favorable. A côté d'observations, toutes contrôlées par des spécialistes de neurologie et d'électrologie, nous présentons ici nos recherches expérimentales sur la valeur de ce procédé.

Nous espérons que cette étude encouragera tous ceux qu'intéresse la chirurgie réparatrice des nerfs, et que de nouveaux essais, venant grossir les statistiques, permettront de préciser si c'est là le meilleur procédé de greffe nerveuse.

CHAPITRE PREMIER

HISTORIQUE

Nous serons brefs sur les publications antérieures à 1922, qu'on trouvera résumées à cette époque par M. le Professeur Gosset et M. J. Charrier (39).

La première greffe nerveuse tentée chez l'homme, par Albert en 1876 fut une homogreffe et échoua.

Puis on note les rares succès de rares tentatives ; et, en 1916, Ingebrigsten fait l'exposé de la question en mentionnant un succès d'autogreffe (Dean), un succès d'homogreffe (Mayo Robson) et trois succès d'hétérogreffe prélevé extemporanément sur chien ou sur lapin (cas de Mayo Robson, de Petersen, de Jaboulay). Mais nous nous garderions bien d'appuyer sur ces chiffres nos conclusions en faveur de l'hétérogreffe prélevée sur chien vivant. En effet, à cette époque (1916) la question demeure confuse : les cas publiés sont trop peu nombreux pour qu'on puisse établir une statistique avec un pourcentage ; d'autre part, certains succès sont contestés ou manquent de contrôle neurologique et électrique, à ce point que sur 32 cas publiés, Ingebrigsten n'en veut retenir que 14.

Avant la guerre, le scepticisme des chirurgiens vis-à-vis des greffes nerveuses apparaissait dans la rareté de leurs publications : 2 cas publiés de 1906 à 1916 (Ingebrigsten) (50).

En face de ce scepticisme général, M. le Professeur Gosset eut le mérite, signalé par Ingebrigsten, de faire « le premier en France, dans cette guerre, des greffes nerveuses » et en 1916 il en rapportait déjà 25 cas avec quelques résultats éloignés encourageants.

L'élan était donné et il provoqua les recherches parallèles des chirurgiens et des expérimentateurs, qui tous voulaient établir quelle était la greffe la meilleure. Les efforts des chirurgiens aboutirent souvent à des procédés ingénieux, quelquefois illogiques. Les travaux des expérimentateurs et surtout ceux de Nageotte aboutirent au procédé de greffe hétérogène prélevée aseptiquement sur sciatique de veau mort-né et conservée dans l'alcool. Cette dernière méthode, transportée par Sencert en chirurgie humaine, fut éloquemment exposée par lui au Congrès de Chirurgie de 1918 et il fut bientôt suivi dans cette voie par beaucoup de chirurgiens.

Pourtant, à la fin de la guerre, la question restait sans solution ; d'autres points avaient été acquis, utiles aux greffes comme aux sutures. Ainsi la systématisation des troncs nerveux établie par MM. Marie, Meige et Gosset (70) montrait la nécessité d'une minutieuse coaptation, sans décalage, c'est à-dire la « suture topographique » de M. Mauclair (71).

Pour juger la question, il fallait le recul des années.

Mais les malades opérés sont difficiles à retrouver au bout de quelques années, et plus difficiles encore à convoquer pour examens par des spécialistes compétents. Ceci explique que sur de nombreuses greffes, bien peu ont été suivies ou suffisamment étudiées.

Les résultats éloignés publiés en France par les auteurs ont été groupés et étudiés par M. le Professeur Gosset avec M. Charrier en 1922 (39).

L'année suivante, M. le Professeur Gosset concluait dans son rapport au VI^e Congrès International de Londres, que la greffe était infiniment inférieure à la suture ; mais il lui paraissait difficile d'arrêter son choix sur le greffon : en se basant sur les résultats publiés, il constatait que l'*auto-greffe* était la moins mauvaise (30 % de bons résultats).

En ce qui concerne les hétérogreffes, il rapportait seulement 9 % de succès, et dans cette catégorie de greffe, il opposait l'hétérogreffe prélevée extemporanément sur chien ou lapin vivant, à l'hétérogreffe Nageotte tuée et conservée par l'alcool : la première avec 30 % de succès, la seconde avec 4 %. Dans ses statistiques personnelles, il notait les échecs constants de la méthode Nageotte, mais il signalait déjà en séance du Congrès un magnifique résultat de greffe du cubital par nerf frais prélevé sur le chien. Il s'agissait de l'observation IV publiée ici.

Cette observation était alors toute récente et on ne la trouvera mentionnée à cette époque que dans le compte rendu du Congrès par M. Marcel Thalheimer pour la *Gazette des Hôpitaux* (année 1923, p. 996).

Les conclusions du rapport de M. le Professeur Gosset ne soulevèrent pas de discussion de la part des autres rapporteurs.

En ce qui concerne la valeur des greffes en général, certains rapporteurs se montrèrent encore plus pessimistes : M. Charles Frazier (de Philadelphie) en se basant sur 60 cas de greffes de la statistique américaine conclut à l'échec presque complet de la méthode ; M. Henry Platt (de Manchester), apportant les statistiques anglaises, conclut au peu d'efficacité de ce procédé.

En ce qui concerne le choix du greffon, les autres rapporteurs ne se prononcèrent pas et les chirurgiens qui prirent part à la discussion (Leriche, de Lyon ; Chiasserini, de Rome) préconisèrent l'*autogreffe*.

De plus, les travaux expérimentaux de Chiasserini tendaient à démontrer la supériorité de l'hétérogreffe fraîche, sur l'hétérogreffe conservée dans l'alcool (méthode Nageotte).

En ce qui concerne le diagnostic de la restauration fonctionnelle, on retrouve dans le rapport de Varga (de Pavie) l'expression de l'opinion générale sur la nécessité d'un examen par un « neurologiste éprouvé », tant les causes d'erreur sont nombreuses.

En somme, le Congrès de Chirurgie de 1923 laissait un point capital sans solution catégorique : le choix du greffon. Il confirmait la désillusion apportée par la méthode Nageotte, déjà exprimée par M. le Professeur Gosset en 1922 ; mais il ne tranchait pas la question en faveur d'une méthode déterminée de greffe.

Depuis le Congrès de 1923, de nouvelles observations furent publiées, auxquelles il faut joindre celles du service de M. le Professeur Gosset.

A présent, il s'agissait d'établir si expérimentalement et cliniquement la question du choix du greffon s'était précisée.

Ce fut l'objet du présent travail.

CHAPITRE II

INDICATIONS

Les greffes nerveuses ne sont qu'un procédé particulier de rétablissement de la continuité d'un nerf.

Nous nous bornerons ici à rappeler les indications générales d'une réparation nerveuse, déjà bien exposées dans la thèse de Charrier ; puis nous étudierons les indications spéciales des greffes.

I. — Indications générales de la réparation d'un nerf.

Il faut évidemment qu'un nerf en vaille la peine. C'est le cas de tous les nerfs moteurs. C'est également le cas des nerfs sensitifs des doigts. On trouvait cette dernière indication dans une de nos observations de greffes (obs. I), où l'opérateur a pris soin de réparer séparément le rameau thénarien du médian et les branches sensitives d'épanouissement de ce nerf.

Il faut également que le membre en vaille la peine. « C'est ainsi qu'on ne conçoit pas l'utilité « d'une intervention dans les paralysies multiples

« d'un membre accompagnées de rétraction tendineuses et d'ankyloses articulaires » (Thèse de J. Charrier).

En cas d'intervention secondaire (c'est le cas des greffes en pratique), il faut opérer aussi tôt que possible.

Mais jusqu'où étendre les indications dans les cas anciens ?

On a essayé de préciser l'intervalle raisonnable entre l'époque de la blessure nerveuse et celle de l'intervention réparatrice.

En 1919, notre maître, M. le Professeur agrégé Auvray, publiant les succès de ses interventions sur le nerf radial (3) avait obtenu l'assentiment de la Société de Chirurgie « sur l'opportunité d'opérer les lésions mêmes anciennes » (Chevrier).

Il s'agissait alors d'interventions pratiquées pendant la guerre, et il ne pouvait être question d'opérations plus tardives, au delà de quelques mois.

Les observations plus récentes ont donné raison à M. Auvray. En 1923, M. le Professeur Gosset admettait l'intervention secondaire au delà de douze à dix-huit mois. Aujourd'hui, il admet l'indication opératoire dans des cas beaucoup plus anciens, depuis qu'il a pratiqué une greffe dans un cas de plaie nerveuse remontant à sept ans et demi (obs. VI) ; une restauration, même partielle, suffit à légitimer le principe de l'intervention très tardive.

Enfin il faut opérer dans une asepsie absolue. Ceci ressort de tous les rapports et discussions du

Congrès International de Chirurgie de 1923 (MM. Gosset, Leriche, Young, Alessandri).

Les travaux plus récents de V. Jura, de Rome, en 1924 (56) montrent bien l'importance de l'asepsie. En expérimentant sur des chiens, l'auteur constate que « la réparation est plus lente en milieu « suppurant qu'en milieu aseptique ». L'infection du champ opératoire ne menace pas seulement d'accidents évidents (élimination des greffons, etc.), mais l'infection, même très atténuée, suffit à compromettre la guérison et V. Jura a vu, au cours de son expérimentation, que « la compression par le « tissu cicatriciel ambiant gêne et retarde la neurotisation du bout inférieur ». Ainsi malgré tout l'intérêt qu'il y a à opérer tôt les blessures des nerfs, il faut savoir attendre, comme le recommande M. le Professeur Gosset, que « la suppuration, l'ostéite, « les phénomènes inflammatoires aient disparu « depuis plusieurs semaines. Opérer aseptiquement « est nécessaire ».

II. — Indications spéciales des greffes nerveuses.

Elles résultent de la contre-indication de la suture.

Quand on a le choix, la suture est préférable à la greffe. Ce principe, aujourd'hui admis sans discussion, était moins formel à l'époque où M. Nageotte

pensait avoir démontré chez le chien la supériorité de sa greffe sur la suture simple.

Mais chez l'homme, les résultats de la « suture indirecte », c'est-à-dire de la greffe, ont été beaucoup moins encourageants. Et, au Congrès de Chirurgie de Londres, de 1923, tout le monde fut d'accord avec M. le Professeur Gosset, qui disait que « la greffe nerveuse n'est qu'une méthode « d'exception et un *pis aller* infiniment inférieur à « la suture nerveuse pratiquée dans de bonnes conditions ».

C'est l'étendue de la perte de substance qui interdit la suture et commande la greffe. Au cours de la résection des deux bouts altérés du nerf, le chirurgien est pris entre deux tendances opposées : ou bien il résèque largement et aboutit à une greffe, inférieure en principe à la suture, ou bien il résèque parcimonieusement et aboutit à une mauvaise suture. Cette question est réglée, d'ailleurs, et tout le monde admet la nécessité de réséquer les deux bouts à la demande des lésions ; ensuite on voit ce qu'on peut faire : suture ou greffe.

Il est inutile d'indiquer par un chiffre la longueur de la perte de substance qui empêchera la suture et nécessitera la greffe. On a donné 4 à 6 centimètres (Leriche), 8 centimètres (Bastos) (4) comme chiffre limite à partir duquel la suture devient impossible et cède le pas à la greffe. En réalité, ce chiffre varie selon le cas, selon le nerf, et selon le siège de la lésion sur le nerf. C'est une question

d'espèce. Il faut essayer de rapprocher les deux bouts du tronc nerveux et surtout se rendre compte si ce rapprochement entraîne une traction inquiétante. Une suture qui tire sur les deux bouts est une mauvaise suture et doit être abandonnée au profit de la greffe.

Rappelons ici qu'on ne se résout à la greffe qu'après avoir envisagé ou tenté tous les artifices raisonnables pour rapprocher les deux bouts : l'attitude en flexion des membres, la transposition de certains nerfs (nerf cubital), le simple dégagement du nerf sur une certaine longueur sont des procédés efficaces à la condition qu'ils permettent la suture sans traction. La suture en deux temps (« resuture » de Stopford (99) paraît un artifice beaucoup moins recommandable et donnant des résultats médiocres. Le raccourcissement du squelette par résection a pu donner des succès.

Si ces artifices ne sont pas capables de rapprocher les deux bouts, il faut, de toute nécessité, rétablir la continuité par une greffe. En effet, on n'admet plus la suture tubulaire (van Lair), ni la suture à distance (Assaki). L'accord est fait : il faut une greffe nerveuse. C'est au chirurgien de prévoir la nécessité d'une greffe, et de préparer son matériel s'il a résolu de réparer un nerf. Il fera une bonne greffe au lieu d'une mauvaise suture.

Pratiquement, il faut envisager la greffe dans deux catégories de lésions nerveuses : les *plaies des nerfs* et les *tumeurs des nerfs*.

Les *plaies des nerfs* constituent l'indication la plus fréquente.

Les *plaies récentes* avec perte de substance nerveuse étendue seraient théoriquement une indication de greffe ; mais pratiquement ces plaies sont traitées d'urgence dans des milieux dépourvus de tout matériel de greffe. D'autre part, elles sont ordinairement septiques et suppurent ensuite. Même dans les cas où l'on peut « éplucher » la plaie assez bien pour faire une suture primitive se comportant ensuite comme une suture de plaie aseptique, il est probable qu'une greffe ne réussirait pas dans ce milieu suspect d'infection atténuée.

Les *plaies anciennes* avec troubles moteurs constituent l'indication principale des greffes. Les grands traumatismes avec grosses pertes de substance, les longues suppurations avec sclérose étendue sur les deux bouts nerveux nécessitent la greffe, par impossibilité de suture. C'est dire que les plaies de guerre ont pu bénéficier des greffes. Mais il serait faux de croire que la question des greffes a maintenant perdu son intérêt ; dans la pratique civile, elle demeure toujours d'actualité.

Dans les cas de plaies anciennes, les troubles moteurs ne sont pas la seule indication opératoire : les troubles trophiques à eux seuls peuvent justifier une greffe. M. le Professeur Leriche semble avoir démontré, dès 1921 (59), que chez les blessés des nerfs, les ulcérations trophiques sont dues à un réflexe vaso-moteur qui part du névrome du bout

supérieur, remonte vers la moelle et redescend par les nerfs vaso-moteurs. Pour cet auteur, le traitement consiste soit dans la suppression du réflexe vaso-moteur (sympathicectomie périartérielle), soit dans la suppression du névrome.

Or, la résection du névrome ne suffit pas : celui-ci se reproduirait. Pour empêcher le bout supérieur de reproduire un névrome il faut lui offrir un conducteur où s'engageront les cylindraxes : le meilleur conducteur nerveux, c'est le bout inférieur, avivé ; mais l'impossibilité de faire une simple suture entraîne, en général, la nécessité de faire une greffe.

Dans le traitement des ulcérations trophiques, M. le Professeur Leriche ne paraît pas préférer la greffe à la sympathicectomie périartérielle malgré des résultats sensiblement égaux (Congrès de Chirurgie, 1923).

Mais il a publié le 28 juin 1923, à la Société de Chirurgie (62) une observation démontrant l'efficacité de la greffe. Chez un blessé du sciatique, présentant depuis huit ans des ulcérations trophiques récidivant sur les moignons de deux amputations successives, M. le Professeur Leriche a obtenu *en onze jours* la guérison de l'ulcération, grâce à la résection du bout supérieur avec greffe Nageotte.

Par là, M. le Professeur Leriche pense simplement avoir démontré la pathogénie des ulcérations trophiques.

Pour nous, cette observation est mieux qu'une brillante expérimentation : elle plaide en faveur de

la greffe. Car la greffe est une méthode plus logique que la sympathectomie ; et actuellement on tend à admettre que les brillants succès immédiats de la sympathectomie sont loin d'être toujours durables.

D'ailleurs, si l'hésitation est possible en cas d'ulcération de moignon, il est évident que, quand le membre ulcéré n'est pas amputé, la greffe doit être préférée, en tout cas essayée la première, puisqu'elle peut guérir à la fois les troubles trophiques et les troubles moteurs.

Les *tumeurs des nerfs* offrent à côté des plaies nerveuses des indications plus rares, mais importantes, de greffes.

Les tumeurs des nerfs ne sont pas exceptionnelles. Depuis le travail de Moreau et Van Bogaert en 1923 (74), nous avons trouvé, dans la littérature, nombre de tumeurs de nerfs examinés histologiquement (5), (6), (13), (16), (17), (22), (24), (43), (47), (49), (58), (65), (72), (86), (87), (96), (101), (102), (107), (110).

Le hasard de nos six observations montre deux tumeurs comme indication de greffe. On trouvera leur étude anatomo-pathologique très complète faite par M. Ivan Bertrand dans les *Travaux de la Clinique Chirurgicale de la Salpêtrière*, de 1926.

Ces tumeurs confondues quelquefois sous le terme vague et inexact de ganglions (Schwanberger) peuvent être des gliomes kystiques, des myxofibromes (Custodis). D'autres tumeurs sont constituées par

des angiomes caverneux (cas de Sommer, de Soto). Certaines tumeurs nerveuses peuvent être malignes.

Ce qu'il importe au chirurgien, c'est de distinguer d'une part les tumeurs bien limitées et uniques, et, d'autre part les tumeurs diffuses ou multiples.

Les tumeurs limitées doivent, autant que possible être énucléées en conservant les fascicules nerveux qui leur sont accolés. Cette conservation est, en général, plus facile quand la tumeur est latérale que quand elle est centrale.

Certaines tumeurs kystiques, non énucléables, peuvent être traitées par la simple incision.

En général, les tumeurs diffuses non énucléables sont justiciables de la résection avec greffe quand l'intensité des douleurs prime les risques de paralysie définitive. M. le Professeur P. Duval fut le premier à appliquer avec succès la méthode pour de telles indications (27). Il fit une greffe Nageotte, et obtint la guérison constatée par examen neurologique et électrique. Après la publication d'un si beau résultat de greffe, on s'étonne en lisant les observations ultérieures de tumeurs nerveuses, que tant d'auteurs se soient bornés à la résection, sans rétablir la continuité. La suture est généralement impossible, vu l'étendue de la résection. D'ailleurs il faut réséquer assez largement les lésions, à l'exemple de M. le Professeur P. Duval qui enleva 8 centimètres de nerf pour une tumeur de 3 centimètres. C'est aussi l'exemple de M. le Professeur Gosset ; enfin Sommer (96) conseille de réséquer

plusieurs centimètres au-delà de la tumeur, au-dessus et au-dessous.

Ces données sont importantes, puisque c'est justement l'étendue de la résection qui constitue l'indication de greffe.

CHAPITRE III

CHOIX DU GREFFON

ETUDE CLINIQUE ET EXPÉRIMENTALE.

Nous abordons ici le point capital à étudier, celui que l'expérience de la guerre n'a pu préciser catégoriquement.

Pour résoudre la question du choix du greffon, on doit se baser avant tout sur les faits cliniques, les seuls importants en définitive. Est-ce à dire qu'on doive négliger les recherches expérimentales ? Non, sans doute, car si une méthode donne des résultats différents chez l'homme et chez l'animal, il y a là quelque chose de troublant qui rend hésitantes les conclusions.

Nous devons étudier successivement les données cliniques et les données expérimentales et établir ensuite si elles s'accordent ou s'opposent.

A) Les faits cliniques.

En s'appuyant sur les faits cliniques, il n'est pas facile de conclure. Et ceci pour bien des raisons.

Les statistiques sont difficiles à établir parce que

les observations sont rares et parce qu'on néglige en général de publier les échecs ; dès lors comment établir les pourcentages de succès ? D'autre part beaucoup d'observations, mêmes récentes, sont insuffisantes, parce qu'elles ne satisfont pas aux desiderata exprimés au Congrès international de Chirurgie de 1923. Elles ne possèdent ni contrôle par un « neurologiste éprouvé », ni examen neuro-électrique. Or, il faut avouer que bien des chirurgiens, en examinant leurs opérés peuvent se laisser prendre à des suppléances musculaires, qui ne tromperaient pas un spécialiste de neurologie. De plus, une observation moderne de neuropathologie doit apporter les examens électriques, tout au moins classiques ; actuellement on est plus exigeant encore : on veut les chronaxies des nerfs et celles des muscles.

Il s'en suit qu'on ne devrait s'appuyer que sur les statistiques intégrales des auteurs, et ne retenir que les observations dûment contrôlées par des examens neurologiques et électrologiques.

C'est le cas de toutes nos observations : l'état clinique a été vérifié par un neurologiste de la Salpêtrière ; l'état neuro-électrique a été précisé par un spécialiste, chef de laboratoire d'Electro-Radiothérapie de la Salpêtrière. Que M. le Professeur agrégé Alajouanine et M. Bourguignon veuillent bien trouver ici l'expression de notre profonde gratitude. Ce sont ces examens qui donnent à nos observations toute leur valeur.

A la suite des cas de greffes publiés en France et rassemblés par M. le Professeur Gosset et M. Charrier en 1922 (39), nous allons tout d'abord signaler les cas déjà publiés à l'étranger à cette époque, puis ceux qu'on trouve dans la littérature française et étrangère à partir du VI^e Congrès de Londres de 1923 (40).

Jusqu'en 1923 :

EN ITALIE :

Donati. — Une hétérogreffe conservée (Nageotte). Une amélioration (21).

Chiasserini. — Une homogreffe conservée dans l'alcool. Amélioration constatée par un neurologiste, sans examen électrique (11).

Alessandri. — Deux homogreffes conservées, deux améliorations (1).

Piéri. — Une hétérogreffe conservée ; un échec. (14).

EN ANGLETERRE :

Joyce. — 7 autogreffes ; 5 résultats médiocres ; 2 échecs (55).

Platt. — 15 autogreffes ; 15 échecs (82).

EN AMÉRIQUE :

Frazier. — 7 autogreffes ; 2 résultats médiocres (34).

EN ALLEMAGNE :

Cassirer et Unger. — Essayant l'autogreffe et l'homogreffe conservée dans l'eau boriquée publient (8) :

1 autogreffe, 1 échec.

3 homogreffes conservées ; 1 bon résultat ; 2 échecs.

Lexer. — 2 autogreffes suivies ; 2 échecs (64).

Foerster. — 17 autogreffes ; 5 bons résultats ; 8 médiocres (32).

Depuis 1923 :

Thomas (A.) et Villandre. — 1 autogreffe ; 1 bon résultat avec vérification électrologique (104).

Vargas Salcado. — 3 hétérogreffes Nageotte suivies ; 1 bon résultat ; 1 médiocre ; 1 échec (109).

Solé. — 1 hétérogreffe Nageotte ; 1 bon résultat sans vérification électrologique (95).

Jianu et Buzoianu. — 1 hétérogreffe Nageotte ; 1 amélioration sur laquelle les auteurs « s'abstiennent d'être catégoriques » (54).

Enfin, nous ajouterons la statistique intégrale du Service de M. le professeur Gosset, depuis le Congrès de Londres de 1923, c'est-à-dire de 1923 à 1928, soit :

Sur 5 hétérogreffes fraîches prélevées sur le chien vivant : 3 bons résultats ; 2 légères améliorations (Résultats contrôlés par des neurologistes et par des examens électriques).

On ne peut pas faire entrer dans cette statistique l'observation V : au quatrième mois, on constate un début de régénération ; mais il serait impossible, au bout de si peu de temps, de classer ce résultat.

Nous attirons tout particulièrement l'attention sur la qualité de guérison dans les observations I, III et IV. Il s'agit de blessés du médian ou du cubital qui, tous, ont pu reprendre leurs anciens métiers,

exigeant beaucoup d'adresse, tels que serveur de wagon-restaurant (N. Médian) ou comptable (N. Médian).

Nous insistons sur l'observation III qui présentait à l'opérateur les conditions les plus défavorables : ancienne section d'un médian au coude avec co-existence de plaie complète de l'artère humérale et suppuration prolongée.

Dans l'observation VI, le résultat, en apparence beaucoup plus modeste, apporte cependant à la méthode un puissant argument ; il s'agit d'une greffe très tardive, tentée au bout de sept ans. Nous ne connaissons pas, dans la littérature concernant les greffes, de résultat obtenu dans des conditions aussi défavorables.

Tels sont les faits cliniques nouveaux apportés depuis le Congrès de 1923 ; voyons en quoi ils modifient les conclusions de cette époque.

D'après les statistiques françaises, rassemblées par M. le professeur Gosset et M. Charrier, en 1922 (39), les bons résultats fournis par les trois procédés de greffes se trouvaient dans la proportion suivante :

Autogreffes.	30 %
Homogreffes.	20 %
Hétérogreffes.	9 %

La moins mauvaise était l'autogreffe.

Actuellement, aux statistiques françaises publiées jusqu'en 1922 (39), il nous a suffi d'ajouter : 1° les cas régulièrement suivis et publiés dans les statistiques

étrangères; 2° tous les nouveaux cas publiés depuis cette époque; 3° les observations que nous apportons dans le présent travail.

Nous avons conservé les catégories de résultats proposées par M. le professeur Gosset, en nous conformant aux définitions qu'il en a données. Dans la classification des procédés de greffes, on doit introduire une distinction déjà signalée par cet auteur: il faut opposer les hétérogreffes mortes, tuées par l'alcool (méthode Nageotte), aux hétérogreffes fraîches, prélevées sur chiens ou sur lapins vivants.

On arrive ainsi aux conclusions suivantes :

Si nous envisageons l'ensemble des statistiques (françaises et étrangères), on constate :

Sur 81 autogreffes :

16 bons résultats; soit. 20 %
28 résultats médiocres.
5 échecs.

Sur 10 homogreffes fraîches :

2 bons résultats; soit. 20 %
3 résultat médiocres.
5 échecs.

Sur 6 homogreffes conservées (dans l'alcool ou dans l'eau boriquée) :

1 bon résultat; soit. 16 %
3 résultats médiocres.

Sur 15 hétérogreffes fraîches (prélevées sur chiens ou lapins vivants) :

6 bons résultats; soit. 40 %
2 résultats médiocres.
7 échecs.

Sur 53 *hétérogreffes conservées* (méthode Nageotte ou dans le formol) :

4 bons résultats ; soit. 7 %
45 résultats médiocres.
2 échecs.

Si nous envisageons maintenant la statistique intégrale de la Clinique chirurgicale de la Salpêtrière, nous obtenons les chiffres suivants :

20 *autogreffes* ont donné :

7 résultats bons ; soit. 35 %
9 résultats médiocres ; soit. 45 %
4 échecs ; soit. 20 %

2 *hétérogreffes Nageotte* ont donné :

2 échecs.

5 *hétérogreffes fraîches prélevées sur chien vivant*.

3 résultats bons ; soit. 60 %
2 résultats médiocres ; soit. 40 %
0 échec.

Cette dernière catégorie comprend les seules observations complètes publiées avec les examens électrologiques modernes, c'est-à-dire avec les chronaxies.

En conclusion, ces statistiques sont d'accord, malgré des chiffres un peu différents : les *autogreffes* donnent des succès (environ 20 à 35 %) ; les *hétérogreffes fraîches* donnent le plus de succès (40 à 60 %).

Il faut bien reconnaître que ces statistiques auraient plus de poids si elles se basaient sur un

grand nombre de cas. Nous considérons que c'est justement là un argument de plus pour choisir les hétérogreffes fraîches : en effet, il faut souhaiter qu'on accumule de nouvelles observations pour mieux juger cette méthode encourageante (15 observations actuellement).

Par contre, les autres méthodes peu pratiques, ou moins efficaces se jugent déjà d'après des statistiques plus considérables (81 cas d'autogreffes ; 54 greffes Nageotte).

Il faudrait même souhaiter que des chirurgiens fussent entraînés à changer de donneur et à choisir le greffon sur d'autres espèces animales. Il y a là, peut-être, des affinités spéciales dans les espèces et dans les races, ou bien des incompatibilités en rapport avec les groupes sanguins, qui soulèvent des problèmes variés.

Provisoirement, le plus sage est de s'en tenir aux données de la clinique qui plaident en faveur de l'hétérogreffe fraîche prélevée sur chien vivant.

Il nous reste maintenant à faire la critique de l'expérimentation qui, dans une discussion, doit toujours céder le pas à la clinique.

B) L'expérimentation.

Quand on veut transporter l'étude des hétérogreffes sur le terrain de l'expérimentation, on voit surgir deux ordres de difficultés dont l'importance

est capitale. Ce sont : *le choix des animaux* et *l'appréciation de la restauration nerveuse*.

En matière d'hétérogrefe fraîche, il existe peut-être des différences d'affinité de protoplasmas selon les différentes espèces animales. Chez un chien, par exemple, il est possible qu'une hétérogrefe apporte des résultats différents selon qu'elle est prélevée sur un lapin, ou sur un cobaye, ou sur tout autre animal de laboratoire. Mais nous ferons remarquer que ces différences spécifiques concernant le donneur de greffon sont les mêmes que celles concernant le sujet récepteur.

Les résultats d'une méthode déterminée de greffe, chez le chien par exemple, ne seront pas nécessairement les mêmes chez l'homme. Il y a là une objection qui atteint non seulement la question des hétérogreffes mais encore l'expérimentation et la physiologie en général : il ne faut jamais se hâter de conclure de l'animal à l'homme. Mais en pratique, dans l'expérimentation, on est bien forcé de choisir parmi les animaux de laboratoire. Nous avons réalisé notre expérimentation en appliquant des greffons frais de lapin sur des chiens.

Une autre difficulté de l'expérimentation nerveuse tient à l'appréciation de la restauration chez les animaux ; et, avant d'apporter les faits expérimentaux, nous voulons faire la critique de l'appréciation de leurs résultats.

Nous envisagerons le sciatique de chien, puisque

c'est surtout sur lui qu'on a expérimenté depuis les travaux fondamentaux de Nageotte.

L'aptitude à faire des mouvements n'est pas un bon critère pour juger la restauration fonctionnelle. Il n'y a pas, en art vétérinaire, de neurologie précise capable de dépister les suppléances musculaires chez les chiens paralysés.

L'anatomie du chien (29) nous montre l'existence d'expansions tendineuses des muscles ischio-jambiers qui vont se fixer sur le calcanéum. Dans nos dissections nous avons été frappés de l'importance des expansions du biceps crural et du demi-tendineux qui « se soudent et forment un tendon assez fort » auquel nous avons vu se joindre des expansions du demi-tendineux et du droit interne. Il y a là de quoi suppléer les gastro-cnémiens dans l'action de soulever la patte. Il s'en suit que le seul fait de placer le greffon sur le sciatique au-dessous ou au-dessus de l'origine des nerfs des muscles ischio-jambier, entraînera ou non l'impotence dans l'extension. D'ailleurs, l'aptitude aux mouvements n'est plus considérée comme un criterium par les expérimentateurs, et Stewart (98) s'exprime en ces termes : « Des expériences, dans lesquelles on jugerait les résultats par l'aptitude de l'animal à se servir de sa patte sembleraient inacceptables » (*).

* Stewart. *Etudes expérimentales de transplantation des nerfs pour les suppléances musculaires*. « Experiments, the results of which were determined by the ability of the animal to use the extremity, would therefore seem unreliable » (Conclusions).

L'absence ou l'apparition d'escarre sur les orteils ne permet de juger la valeur de la restauration fonctionnelle que très indirectement. Pour Nageotte, l'ulcération serait due à ce que l'animal traîne la patte. Elle serait donc fonction de l'aptitude aux mouvements et, comme elle, sujette à discussion.

L'amyotrophie, évaluée par pesée comparative avec le côté sain est un procédé indirect et grossier, pour apprécier la valeur d'une restauration.

L'anatomie pathologique du greffon et du nerf sous-jacent est un mode d'appréciation beaucoup plus séduisant, car il examine la greffe directement et de façon précise. Cet examen doit être macroscopique et microscopique. Malheureusement la réparation anatomique n'est pas le but des greffes : seule la restauration fonctionnelle compte en définitive.

Il faut donc trouver un moyen de juger de façon précise la restauration fonctionnelle.

La méthode électrologique nous a paru seule capable de résister à une critique sévère. C'est celle que nous avons pu adopter dans notre expérimentation, grâce à l'accueil bienveillant que nous avons trouvé en Sorbonne auprès de M. le Professeur Lapique et grâce à l'extrême complaisance du Dr Chauchard, Assistant de Physiologie à la Faculté des Sciences, Directeur à l'Ecole des Hautes Etudes, et grâce aussi à celle de Mme le Dr Chauchard, Directeur-Adjoint à l'Ecole des Hautes Etudes. Qu'ils veuillent bien trouver ici l'expression de toute notre gratitude pour l'appui de leur haute compé-

tence. Grâce à eux, nous avons pu étudier *les chronaxies des rameaux moteurs isolés au-dessous de nos greffes, et apprécier ainsi par des chiffres, et à l'abri de toute suppléance musculaire, la valeur de la restauration fonctionnelle.*

Nous ne voulons pas dire qu'une méthode électrologique moderne infirme toutes les autres méthodes et annule tous les anciens travaux expérimentaux. Au contraire, nous avons tenu compte de tous les modes d'examen et nous commencerons par rappeler les principales recherches sur les greffes nerveuses.

Nageotte eut le grand mérite d'appuyer sur ses travaux la confiance des chirurgiens dans les greffes nerveuses. Nul doute que plusieurs blessés des nerfs lui doivent indirectement une merveilleuse guérison. Mais peut-être son autorité scientifique est-elle justement responsable de la confiance électorale de nombreux chirurgiens pour la greffe *Nageotte*. Beaucoup de leurs publications en rappelant les travaux de cet auteur, montrent bien que ce sont des données expérimentales et non cliniques qui leur firent adopter l'hétérogreffe morte à l'exclusion d'un autre procédé.

Pourtant *Nageotte*, malgré ses conclusions expérimentales, plus favorables à l'hétérogreffe morte qu'à la suture, n'avait pas eu l'imprudence de conclure en chirurgie humaine. « Ces observations, » disait-il, ne peuvent suffire pour entraîner une conclusion « viction », et il laissait « à la tâche du chirurgien le

« soin d'adapter les renseignements fournis par le « laboratoire » (77). D'ailleurs dans son expérimentation, Nageotte s'était borné à apprécier les résultats par les procédés imparfaits, dont nous avons fait plus haut la critique (aptitude aux mouvements, ulcération talonnière, pesée « des muscles », aspect macroscopique du greffon, aspect histologique du nerf) (45). Et quand Tournay voulut apprécier les résultats de ces greffes par des examens électriques, il dut se montrer moins favorable aux hétérogreffes mortes que Nageotte lui-même (45).

Signalons ensuite les travaux expérimentaux de Huber (48), concluant que l'autogreffe est préférable à l'hétérogreffe. Il n'apporte pas d'examen électrique.

Plus récemment (11) Chiasserini reprit l'expérimentation des greffes nerveuses, dans des conditions sérieuses d'examens électriques et anatomo-pathologiques. Chez les chiens, il a fait des greffes sur le sciatique en suivant différents procédés : *homogreffes*, à l'aide de nerfs frais et de nerfs conservés dans l'alcool ; *autogreffes* ; *hétérogreffes* à l'aide de nerfs prélevés sur le lapin et conservées dans l'alcool ; *sutures à distance* ; *résections* nerveuses ; *intubations* dans des artères ; transplantations *sous-cutanées*. Sur le nerf disséqué avec précaution il pratiquait plus tard l'examen électrique à l'aide d'électrodes branchées sur le secondaire du chariot de Du Bois-Reymond. Puis, après autopsie, il faisait l'examen anatomo-pathologique des greffes. Macros-

copiquement, il constate parmi les auto et homogreffes, que les greffes fraîches sont rosées et sans augmentation de consistance, tandis que les greffes conservées dans l'alcool sont plus pâles que normalement, avec des renflements cicatriciels fusiformes, augmentés de consistance. Par contre les trois hétérogreffes conservées dans l'alcool (nerf sciatique de lapin) ont donné à l'auteur de mauvais résultats : nerf atrophié avec disparition des fascicules nerveux. Une reproduction photographique montre un des greffons réduits à un fil mince (fig. 2).

Dans ses conclusions, Chiasserini montre que les greffes libres (homogreffes), conservées dans l'alcool se soudent sans provoquer de réaction spéciale ; qu'elles sont assez rapidement neurotisées, et présentent des succès au point de vue de l'histologie et de l'excitabilité électrique. Pour les hétérogreffes conservées dans l'alcool, l'auteur aboutit à des conclusions moins précises. Les hétérogreffes fraîches n'ont pas été expérimentées par lui.

Plus tard, les travaux expérimentaux de *Perotti* (80) effectués dans des conditions semblables aboutissant à peu près aux mêmes conclusions que celles de Chiasserini. Dans ses examens électriques à l'aide de l'appareil de Du Bois-Reymond, Perotti exprime la valeur fonctionnelle par le déplacement nécessaire du charriot pour obtenir le seuil de l'excitabilité. Perotti conclut en faveur des homogreffes conservées dans l'alcool. Ses trois expériences d'hétérogreffes (nerfs de lapin conservés dans l'alcool) lui

semblent démontrer des phénomènes de résorption. Il n'a pas expérimenté sur les hétérogreffes fraîches.

A la suite de ces travaux italiens récents, nous avons été curieux de préciser la valeur des hétérogreffes fraîches. Nous nous sommes basé sur six observations de Chiasserini et de Perotti concernant des hétérogreffes prélevées sur les lapins, conservées dans l'alcool et appliquées sur des sciaticques de chiens. Nous avons expérimenté à l'aide de greffes fraîches prélevées sur lapin vivant et appliquées sur des sciaticques de chiens. Dans ces conditions, nous trouvons des termes de comparaison ; grâce au choix des mêmes animaux donneurs et récepteurs il ne pouvait être question de variations dues aux différences d'espèces animales.

Voici les observations de chiens que nous avons pu opérer dans le laboratoire de Chirurgie Expérimentale de la Clinique de la Salpêtrière. Nous exprimons ici tous nos remerciements à M. Lœwy, directeur du laboratoire, qui a bien voulu nous guider dans nos premières opérations sur le chien.

Chien I. — Genre fox-terrier, de petite taille, jeune.

Opération le 9 avril 1927. Anesthésie intra-trachéale à l'éther.

Résection du grand nerf sciatique gauche sur un centimètre. Hétéro-greffe fasciculaire de 2 centimètres de long, environ, à l'aide de deux greffons prélevés extemporanément sur les sciaticques d'un lapin vivant et anesthésié.

Sutures névrilématiques à la soie OO. Fermeture sans drainage.

L'animal est gardé au chenil n° 5.

Aucune complication locale.

Pas de trouble trophique.

A partir du mois d'octobre, l'animal a récupéré ses mouvements, au point de bondir avec des mouvements symétriques.

Examen électrique, le 9 janvier 1928. L'animal est sacrifié le jour même : son sciatique du côté greffé est prélevé, avec ses deux branches terminales, pour examen anatomo-pathologique.

Chien II. — Genre fox-terrier, de très petite taille, jeune.

Opération le 19 mars 1927. Anesthésie intra-trachéale à l'éther.

Réssection du grand sciatique droit sur un centimètre. Hétérogreffe prélevée extemporanément sur un sciatique de lapin vivant et anesthésié. Sutures névrilématiques à l'aide de trois points à la soie OO à chaque extrémité du greffon.

Fermeture sans drainage.

L'animal est ensuite gardé au chenil n° 6.

Pas de complication, ni d'ulcération.

Examiné du mois d'octobre au mois de décembre, l'animal récupère l'extension de la patte, s'appuie dessus, mais continue à boiter.

Examen électrique le 12 janvier 1928. Le chien est sacrifié aussitôt après et on prélève son sciatique du côté greffé, avec ses deux branches terminales, pour examen anatomo-pathologique.

Pour apprécier la valeur de la restauration fonctionnelle nous nous sommes basés surtout sur les examens électriques que nous avons pratiqués neuf mois après la greffe dans les conditions suivantes :

Par de courtes incisions, comme en médecine opératoire, nous avons découvert le tronc du sciatique, ses branches de bifurcation et les filets nerveux destinés aux principaux muscles de la jambe. Les électrodes étaient placées sur le nerf et le tout enfoui dans les chairs musculaires, sous les bords de la peau rapprochés. Tous nos chiens (chiens d'expérience et chiens témoins) ont été examinés dans les mêmes conditions de température.

Les mesures de chronaxie ont été faites par M. et Mme Chauchard au Laboratoire de M. le Professeur Lapique. On a utilisé le circuit de Lapique par la méthode des condensateurs. Le nerf était shunté. Quelques mesures ont été prises au chronaximètre.

Dans ces conditions d'expérience, nous avons d'abord examiné 4 chiens témoins, du genre fox-terrier, afin d'obtenir des termes de comparaison. Nous avons ainsi constaté que la chronaxie normale était représentée par les chiffres moyens suivants :

Niveau de l'excitation	Chronaxie (en millièmes de seconde)
N. grand sciatique	0,16
N. sciatique poplité externe	0,12
N. du long péronier	0,12
N. du jambier antérieur	0,13
N. sciatique poplité interne	0,11
N. du jumeau interne	0,11
N. du jumeau externe	0,11
N. du fléchisseur superficiel	0,11
N. du fléchisseur profond	0,10

Puis, nous avons examiné, dans les mêmes conditions, les chiens sur lesquels nous avons expérimenté nos hétérogreffes. Voici les résultats:

Chien I

A) Côté gauche (greffé).

Niveau de l'excitation	Rhéobase	Capacité chronaxique (en microfarad)	Chronaxie (en millièmes de secondes)
N. grand sciatique :			
1 ^o au-dessus de la greffe.....	9	0,032	0,12
2 ^o au-dessous de la greffe....	8,2	0,032	0,12
N. du long péronier.....	0,4	0,135	0,50
N. du jambier antérieur.....	0,4	0,125	0,46
N. sciatique poplitée interne....	5	0,037	0,14
N. du jumeau interne.....	0,5	0,035	0,13
N. du jumeau externe.....	2	0,033	0,12
N. du fléchisseur superficiel ...	1	0,033	0,12
N. du fléchisseur profond.....	0,6	0,045	0,17

Chez cet animal, nous avons comparé les chiffres obtenus du côté greffé à ceux de quelques nerfs du côté sain.

B) Côté droit (sain)

Niveau de l'excitation	Rhéobase	Capacité chronaxique	Chronaxie
N. grand sciatique.....	4	0,030	0,11
N. du long péronier.....	0,3	0,033	0,12
N. du jambier antérieur....	1,6	0,035	0,13

Chien II.

Nous devons noter que dans certains cas la rhéobase s'étant considérablement accrue, nous avons dû déshunter, le voltage dont nous disposions étant insuffisant pour obtenir le seuil dans les conditions ordinaires de l'expé-

rience. Cela s'est produit, en particulier, pour les mesures prises au-dessus de la greffe, ce qui ne permet pas, dans ces cas-là, d'exprimer la chronaxie en valeur absolue. Néanmoins, la conduction nerveuse était très appréciable puisqu'on avait des contractions musculaires avec de faibles capacités chronaxiques (0 mf, 035).

Niveau de l'excitation	Rhéobase	Capacité chronaxique (en microfarad)	Chronaxie (en millièmes de seconde)
au condensateur			
N. grand sciatique :			
1° au niveau de la greffe...	4,5	0,032	0,12
2° au-dessous de la greffe...	3,5	0,050	0,18
au chronaximètre			
N. sciatique poplité externe.	20		—
N. du long péronier.....	10		0,8
N. du jambier antérieur....	13		0,75
N. sciatique poplité interne..	0,4		0,15
au condensateur			
N. du jumeau interne.....	3	0,029	0,11
N. du jumeau externe.....	1	0,030	0,11
N. du fléchisseur profond..	1	0,050	0,18

De notre expérimentation, il résulte que les cylindres ont certainement traversé nos greffons hétérogènes. L'excitation électrique du nerf sciatique au-dessus de la greffe produit des mouvements comme dans les conditions normales. La chronaxie du grand sciatique est normale, au-dessus comme au-dessous du greffon. Au bout de neuf mois, toutes les branches du sciatique poplité interne possèdent une chronaxie rigoureusement normale ; les branches du sciatique poplité externe (peut-être parce qu'elles sont plus éloignées du niveau de la greffe)

présentent un certain déficit dans leurs chronaxies.

Pour apprécier la réparation anatomique, nous avons disséqué soigneusement et réséqué nos greffes.

Examen macroscopique. — On constate (fig. 1) de haut en bas : le nerf sus-jacent à la greffe ; le greffon compris entre deux petits renflements ; les deux branches terminales : sciatique poplité interne (très court) et sciatique poplité externe (très long, chez le chien). On peut voir que les greffons ont un calibre normal, un aspect régulier.

La greffe fasciculaire chez le chien I ne présente aucune trace de la juxtaposition de deux greffons.

Examen histologique le 24 février 1928, par M. Ivan Bertrand, chef de laboratoire d'Anatomie pathologique de la Clinique chirurgicale de la Salpêtrière.

Les troncs nerveux ont été fixés immédiatement dans du formol à 20 %. Après une fixation de huit jours, on a débité les troncs nerveux en plusieurs segments, au nombre de 6 ; et chacun d'eux a été traité selon la méthode de Bielschowsky sur bloc, et inclus dans la paraffine. Des coupes transversales sérieées, pratiquées de millimètre en millimètre, permettent de se rendre compte des degrés de neurotisation de chaque segment.

Dans les deux cas de greffes représentées figure 1, les résultats de l'examen histologique se sont montrés entièrement identiques.

Dans le fragment proximal du sciatique, la disposition des tubes nerveux est très régulière. Chaque



Chien I

Chien II

FIG. 1. — Deux cas d'hétérogrefe *fraîche*
(prélevée sur lapin vivant et appliquée
sur sciatique de chien).



FIG. 2.

Hétérogrefe *conservée*
dans l'alcool (prélevée
sur lapin et appliquée
sur sciatique de chien).

Reproduction autorisée par
A. Chiasserini (*Il Policli-
nico*, 1923, p. 495, fig. 9).

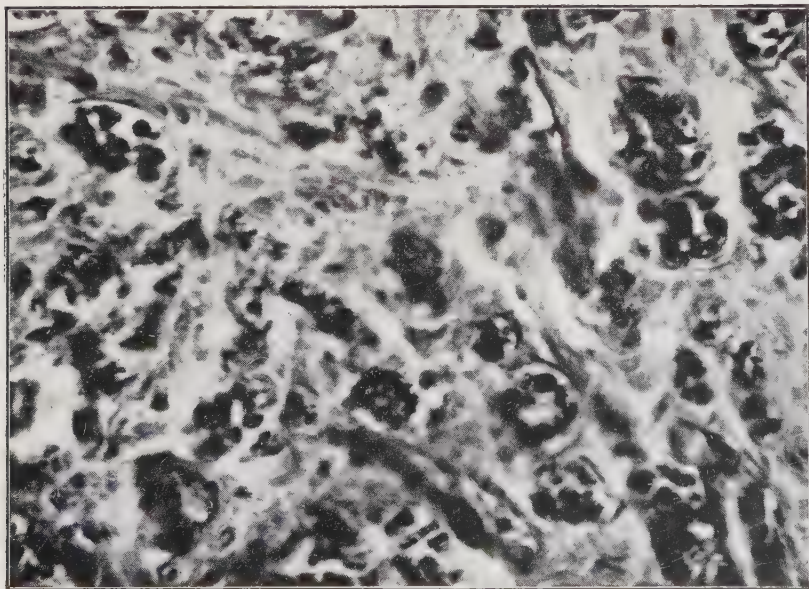


FIG. 3.

Coupe transversale du greffon (Cas II).

Dans un tissu en apparence nécrotique, circulent des tubes nerveux coupés
transversalement et parfaitement orientés

(L. BERTRAND)

cylindraxe est pourvu de sa gaine normale de myéline. Il n'existe aucune trace de dégénérescence rétrograde.

Dans l'épaisseur du greffon (fig. 3), la coupe transversale présente un aspect alvéolaire constitué par des trousseaux collagènes, en apparence nécrotique. Dans l'intervalle de ces trousseaux, apparaissent de petites cavités remplies de cylindraxes de divers calibres, généralement nus, à part une gaine de Schwann commune.

Au-dessous du greffon, on retrouve la disposition normale des fascicules nerveux, mais la gaine de myéline de chaque tube est moins épaisse que normalement. En outre, dans le périnèvre, il existe de nombreux cylindraxes souvent coupés très obliquement, à disposition erratique, sans connexion avec les fascicules nerveux. Cette disposition se prolonge dans les sciatiques poplités interne et externe, qui présentent une neurotisation normale quoique pauvre en myéline. Dans les fragments terminaux du cas II, nous avons pu observer des massues terminales à type régénératif, telles que les a décrites Ramon y Cajal.

Dans l'ensemble, il y a régénération complète à travers le greffon qui semble avoir été un précieux guide des neurites néoformés. Cette régénération s'est poursuivie dans les deux branches périphériques. La neurotisation repeuple essentiellement les fascicules nerveux primitivement déshabités, les cylindraxes aberrants étant en nombre minime. Il

n'existe pas de réaction histologique inflammatoire, à part des réactions locales et minimales autour des fils de soie.

Il nous a été impossible de trouver une raison histologique aux différences de chronaxie observées dans le domaine des deux sciatiques poplités.

Nos recherches expérimentales permettent de conclure à l'excellente qualité des hétérogreffes fraîches, sinon à leur supériorité.

Nous ne pensons pas que l'expérimentation puisse, à elle seule, préciser quelle est la meilleure méthode de greffe, car il sera toujours hasardeux de conclure de l'animal à l'homme. Les cas d'hétérogreffes fraîches, observées chez l'homme et que nous publions ici, ont bien plus de valeur dans la discussion, car, en chirurgie, les arguments d'ordre clinique pèsent plus que ceux tirés de l'expérimentation.

Nous pensons seulement avoir montré ici que *l'expérimentation confirme les données de la clinique*, et que les travaux antérieurs, trop enthousiastes pour l'hétérogreffe morte, avaient sans doute méconnu les résultats de l'hétérogreffe fraîche.

CHAPITRE IV

TECHNIQUE

Les indications d'une greffe étant établies, et le principe de l'hétérogreffe fraîche, prélevée sur le chien vivant, étant admis, étudions maintenant la technique à employer.

C'est la technique qui fut suivie dans toutes les observations que nous présentons : c'est celle que nous avons vu employer par M. le Professeur Gosset ou par ses assistants : c'est celle que nous avons suivie dans l'observation V en collaboration avec M. Thalheimer. Nous avons suivi les mêmes principes dans notre expérimentation sur les greffes.

Un bon greffon doit présenter deux qualités indispensables : il doit être *assez gros* et *assez long*.

En effet, si son calibre est trop faible, des fibres nerveuses s'égareront autour de lui, et, faute d'un guide, n'atteindront pas le bout distal du nerf : autant de fibres perdues pour la régénération. Si le calibre du greffon est trop faible, on devra se résoudre à la greffe fasciculaire, la seule possible pour la réparation de gros troncs comme le grand sciatique ; dans ces conditions, la greffe sera forcée-

ment moins parfaite et il persistera, entre les greffons juxtaposés, des espaces morts où s'égareront des fibres nerveuses, vraisemblablement inutilisées. La greffe fasciculaire est un pis aller qu'on évitera souvent, en prenant un greffon d'assez gros calibre.

D'autre part, le greffon doit être assez long : *car rien ne doit obliger le chirurgien à une résection trop économique du nerf malade.*

C'est là un point capital sur lequel nous voulons insister : *il ne faut pas craindre une greffe longue.* Ce principe s'appuie sur des considérations logiques et des faits cliniques.

Il est admis actuellement que la greffe est inférieure à la suture (VI^e Congrès de Chirurgie, Londres, 1923), mais une fois l'indication de greffe établie, on ne conçoit pas pourquoi un long greffon serait un plus gros obstacle qu'un court. En effet, les obstacles siégeant au niveau des deux sutures du greffon (au bout proximal et au bout distal), ne varient pas, quelle que soit sa longueur. Et sur son trajet dans le greffon, il semble logique de penser que le neurite ou bien rencontrera de la sclérose et ne passera pas, ou bien rencontrera des gaines de Schwann non sclérosées qu'il traversera : et ceci indépendamment de la longueur du greffon.

Les faits cliniques ont plus de valeur et montrent bien que les greffes étendues ne donnent pas les moindres succès.

D'anciennes publications viennent à l'appui de ce principe : M. le Professeur Duval a réséqué 8 centi-

mètres de nerf cubital pour un neurofibrome ne dépassant pas 3 centimètres (27). M. Villandre a enlevé jusqu'à 15 centimètres du tronc du nerf cubital « sans craindre de réséquer sa bifurcation en « branche superficielle et branche profonde, ni les « difficultés de suture sur nerfs de petit calibre » (104). Nous apportons ici de nouvelles observations de greffes étendues :

Réséction de 10 centimètres de cubital (obs. IV).

Réséction de 10 centimètres de médian (obs. III).

Tous ces cas sont choisis parmi les greffes les plus étendues, ne retenant que ceux où les résultats ont été confirmés par des neurologistes (M. le Pr Guillain, M. Alajouanine, M. André Thomas) et par des examens électriques. Ils ont tous été suivis de restauration fonctionnelle, et, par une intéressante coïncidence, ce sont, dans la littérature, les plus beaux cas contrôlés par des neurologistes et par examen électrique.

En se basant sur ces faits cliniques on peut affirmer que la réussite des greffes ne dépend pas de la brièveté du greffon. On peut et on doit se conformer aux conclusions de travaux antérieurs énoncés par M. le Professeur Gosset et les autres rapporteurs au Congrès de Londres de 1923.

En présence d'une plaie de nerf, il faut réséquer tout le tissu nerveux malade : *il faut tailler à la demande des lésions*, même si cette réséction empêche la suture et oblige à une greffe. Malgré la supériorité maintenant établie de la suture sur la

greffe, il est clair qu'il faut préférer une bonne greffe à une mauvaise suture. *A fortiori*, quand on a décidé la greffe, est-on libre de faire une résection suffisamment étendue.

On ne se contentera pas de réséquer pratiquement tout le névrome du bout supérieur et tout le gliome du bout inférieur : il faudra faire ensuite des recoupes successives jusqu'à ce qu'on reconnaisse le tissu nerveux sain, par les caractères suivantes : *il doit être rosé et finement fasciculé*.

Tant que la coupe a un aspect granité, formé de petites hernies blanchâtres, à travers des travées scléreuses, il ne faut pas s'arrêter de réséquer (10).

En présence de tumeur nerveuse diffuse, non énucléable, on suivra le même principe de résection étendue. Bien plus, on dépassera les limites des lésions. Il faudra, comme M. le Professeur Duval (27) réséquer le nerf au delà de la tumeur (8 centimètres de résection pour 3 centimètres de tumeur). C'est l'exemple que donnent la plupart des auteurs, tel Sommer (96), qui pour un angiome caverneux du tibial postérieur conseille de réséquer plusieurs centimètres au-dessus et au-dessous de la tumeur « pour éviter la récidence », dit-il. Ce dernier point de vue est un argument de plus en faveur de la résection étendue.

La technique des greffes nerveuses ainsi que les pratique de M. le Professeur Gosset comprend deux opérations : le prélèvement du greffon chez le chien,

et son application sur le malade. Bien que presque simultanées, elles doivent être étudiées séparément.

I. — Prélèvement du greffon sur le chien vivant.

Il est assez simple pour qu'il ne fasse pas reculer devant la méthode. Nous avons pu nous en convaincre en opérant dans le service de M. le Professeur Gosset. On objectera, qu'il n'est sans doute aucune installation aussi parfaite, mettant le laboratoire de chirurgie expérimentale à proximité des salles d'opération. Mais la méthode est parfaitement applicable dans les installations chirurgicales courantes : ce fut le cas, dans l'observation VI, qui appartient à la clientèle de ville de M. le Professeur Gosset.

Le chien sera choisi bien développé pour qu'on prélève sur son sciatique un ou plusieurs greffons de bon calibre. Si l'on prévoit la réparation d'une longue perte de substance d'un gros tronc nerveux (grand sciatique), on opérera le chien sur les deux sciatiques. La découverte du nerf est très facile : ce qui importe, c'est de le réséquer assez haut avant toute marque de sa bifurcation.

La patte du chien est rasée et iodée ; l'anesthésie à l'éther, à l'aide de la canule trachéale, permet de *supprimer un aide*.

Il est placé sur le dos, la patte postérieure maintenue en flexion sur le ventre et en abduction.

L'opération toujours aseptique, comprend les temps suivants déjà exposés dans les *Travaux de la Clinique Chirurgicale de la Salpêtrière* (1^{re} série, 1926).

Premier temps. — Incision verticale depuis la saillie de l'ischion jusqu'au pli du genou, un peu en dedans de l'arête vive musculaire qui est formée par le muscle demi-tendineux.

Deuxième temps. — Découverte du nerf dans l'interstice compris entre le demi-tendineux, en dehors, et le droit interne, en dedans. On isole le nerf à l'aide d'instruments mousses à partir de sa bifurcation en remontant aussi haut que possible. En bas, c'est facile ; en haut, il faut insister en dissociant et écartant les muscles.

On évitera de pincer le nerf et de tirer sur lui pour gagner de la longueur ; le greffon ne doit présenter aucune lésion d'élongation.

Troisième temps. — Résection du greffon à l'aide de petits ciseaux parfaitement tranchants, d'abord en bas, puis en haut. Au cas où l'on veut réparer un nerf au voisinage d'une bifurcation, on résèque plus largement en bas, en emportant quelques centimètres de sciatique poplitée externe et sciatique poplitée interne (obs. VI).

Quatrième temps. — Transport, dans le sérum tiède, du greffon qui est mis à la disposition de l'opérateur du malade.

II. — Application du greffon sur le malade.

La technique est délicate. Elle doit être bien réglée pour qu'on ne s'embrouille pas au milieu des fils (deux fois plus nombreux que pour les sutures) et pour qu'on n'expose pas aux tiraillements un ou plusieurs greffons qu'il faut s'abstenir de pincer commodément. La technique doit aussi être minutieuse, puisque c'est une condition essentielle d'utile neurotisation du bout distal.

Toute l'opération reste strictement aseptique, sans usage d'aucun antiseptique.

Le matériel spécial est celui des sutures nerveuses, aussi simple que possible : petits ciseaux et bistouri fin, le tout parfaitement aiguisé. Aiguilles courbes et très fines, à sutures intestinales. Porte-aiguille. Soie 00. Un récipient de sérum physiologique chaud.

Deux aides sont nécessaires, dont l'un tiendra les écarteurs.

Nous n'insisterons pas sur les préliminaires opératoires, ni sur le début de l'intervention pour un nerf blessé ou malade. Tous ces soins sont communs aux sutures et aux greffes et ils ont été parfaitement exposés dans la thèse de Charrier.

Un point cependant, spécial aux greffes : c'est l'attitude du membre. Le membre doit toujours être en position normale de rectitude. Jamais on ne cherchera à rapprocher les deux bouts du nerf par

la transposition (cubital au coude) ; c'est inutile. Il faut encore moins opérer sur le membre en position de flexion ou d'extension forcée qui aurait pour résultat de rapprocher temporairement les bouts nerveux ; c'est nuisible à cause de la traction qui se produirait en position de rectitude. Tout ceci s'appuie sur les faits que nous avons montrés plus haut : il ne faut pas craindre pour une greffe une longueur de quelques millimètres de plus.

Un autre point capital, commun aux sutures et aux greffes, c'est le repérage de l'axe des bouts nerveux.

Dès que le nerf est isolé au-dessus et au-dessous des lésions, on le traverse perpendiculairement à son axe, en tissu sain, par deux fines aiguilles intestinales droites et piquées parallèlement, *dans un même plan*. C'est en même temps un repère et un appareil de traction simple et peu traumatisant.

Nous étudierons la technique de la greffe à partir du moment où il s'agit de combler la perte de substance entre les deux bouts nerveux, taillés nettement et transversalement, à la demande des lésions, jusqu'en tissu sain, rosé et finement fasciculé.

PREMIER TEMPS. — *Isolement profond :*

Dans un muscle voisin sain, indemne de réaction cicatricielle, il faut préparer un lit musculaire en dissociant les fibres, sans les sectionner (pour éviter un suintement sanguin). Ce lit musculaire servira à isoler le nerf et doit être préférée à tout autre mode de protection (40), (34).

DEUXIÈME TEMPS. — *Disposition des greffons.*

Elle varie selon le nerf à réparer. C'est souvent une affaire d'ingéniosité. Schématiquement on peut distinguer trois cas :

a) *Reconstitution d'un tronc de moyen calibre.* — Un greffon unique doit suffire. Il sera taillé un peu plus long que la perte de substance, juste assez pour être certain que la greffe ne soit pas tirillée.

Son calibre sera voisin de celui du nerf, jamais supérieur, mais plutôt un peu inférieur, afin d'éviter qu'une partie du greffon, privée de neurotisation, soit envahie par la sclérose.

b) *Reconstitution d'un gros tronc.* — Un greffon unique ne suffit plus quand son calibre est inférieur à celui du nerf. C'est toujours le cas, quand on traite le nerf grand sciatique. Il faut alors se résoudre à la *greffe fasciculaire*. On taillera plusieurs greffons de la même longueur, aussi gros que possible pour diminuer leur nombre : et l'ensemble de ces greffons devra atteindre le calibre du nerf à réparer.

c) *Reconstitution d'une bifurcation.* — Le greffon prélevé sur le chien doit comprendre le grand sciatique avec ses deux branches de bifurcation. On adapte ce greffon en Y, en réalisant les conditions de calibre et de longueur les plus voisines du nerf à reconstituer.

Pendant ces manipulations, il faut s'abstenir de pincer le greffon et ne le saisir qu'avec les doigts gantés ; il faut en outre éviter sa dessiccation en l'humectant de sérum tiède.

TROISIÈME TEMPS. — *Suture du greffon* (fig. 1).

Il faut appliquer ici les principes généraux des sutures nerveuses : points séparés, aussi rares que possible, à la soie 00, en ne prenant que le névri-lème. Les deux bouts nerveux ne doivent pas être serrés, mais seulement au contact l'un de l'autre. Deux nœuds sur chaque point de soie suffisent et les chefs sont coupés ras.

Dans le cas simple de greffon unique, 3 points à chaque extrémité suffisent en général.

On place d'abord les deux points antérieurs : leurs chefs sont repérés par deux pinces. Pour placer le troisième point, *postérieur*, on fera la manœuvre suivante que nous avons vu faire par M. le professeur Gosset. Pour tordre le nerf et amener en avant sa partie postérieure, il suffit de saisir la pince d'un des deux points antérieurs, et de la faire passer derrière le nerf. Cette pince entraîne les fils correspondants qu'on attire en changeant de pince. Ce demi-tour de torsion est maintenu alors par traction sur les fils : il expose à l'opérateur le côté primitivement postérieur de la circonférence, si bien que le troisième point devient le plus facile.

Quand les trois points sont placés sur une extrémité de greffon, il faut, avant de suturer son autre extrémité, veiller à son orientation. C'est alors que les aiguilles, traversant le bout distal et le bout proximal du nerf, serviront. Pour éviter que le nerf soit décalé, il faudra que les deux aiguilles soient

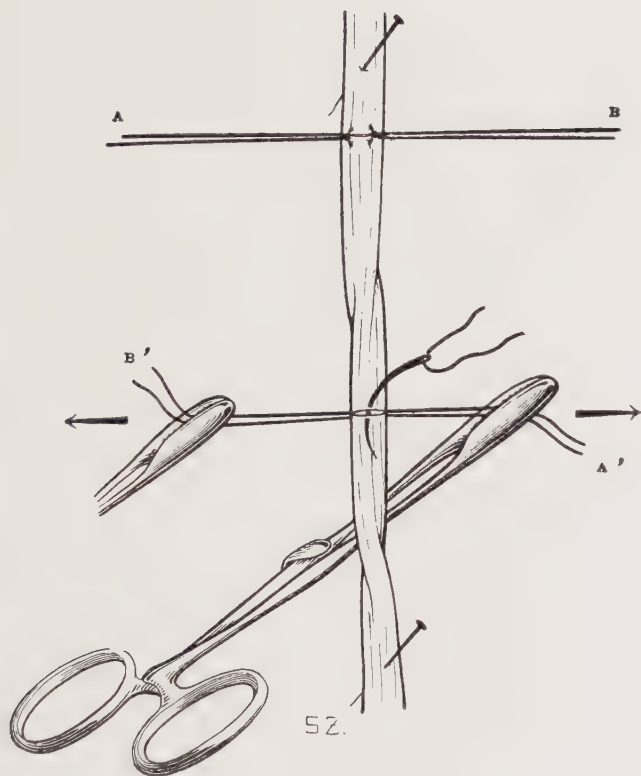


FIG. 4.

1° *En Haut* : Le bout supérieur du greffon est fixé par les 2 premiers points, *antérieurs*, A et B.

2° *En Bas* : Le bout inférieur du greffon est tordu à l'aide de traction sur les 2 points primitivement *antérieurs*, A' et B'. — Manière de passer le 3^e point, *postérieur*.

dans un même plan et que le greffon, non tordu, soit allongé entre les deux bouts nerveux.

Alors seulement, on suturera par trois points, en usant du même artifice pour le point postérieur.

Dans le cas, plus compliqué, de greffe fasciculaire, les greffons sont fixés au névrilème du nerf. Il ne faut pas réunir les greffons entre eux, par des points névrilématiques, qui feraient corps étrangers au centre de la greffe.

QUATRIÈME TEMPS. — *Protection du greffon.*

Le greffon est alors placé, sans aucune traction, dans le lit musculaire sain qu'on lui a préparé et où le maintiennent quelques points sur le muscle.

Suture de l'aponévrose et de la peau.

On évitera tout drainage, si le champ opératoire est parfaitement exsangue. Sinon, il faut un petit drainage filiforme, qu'on retirera le plus tôt possible.

SOINS POST-OPÉRATOIRES.

Dès que la cicatrisation est obtenue, il faut laisser toute liberté au membre. Bientôt on luttera contre les ankyloses par la mobilisation articulaire, contre l'amyotrophie par l'électrisation.

Enfin, il faut faire une place à part pour l'ionisation, et nous tenons à remercier ici M. Bourguignon pour les enseignements précieux qu'il nous a prodigués à ce sujet.

CHAPITRE V

CAUSES D'ÉCHECS

Ce sont les mêmes que pour les sutures des nerfs périphériques, et M. le professeur Gosset en a donné une classification claire et précise (39). Seule l'importance de ces causes varie quand il s'agit de greffes.

I. — Causes tenant à une opération défectueuse.

La tension d'une suture qui tire trop ne sera plus en cause, puisque le greffon est taillé à la demande des pertes de substance. De même une résection trop économique des bouts fibreux du nerf serait sans excuse puisqu'il ne faut pas craindre un greffon un peu long.

Nous ne parlerons pas des fautes d'asepsie qui entraîneraient une désunion et l'élimination du greffon. Mais à côté de l'infection évidente, il y a des états atténués d'infection : tout rentre dans l'ordre sans suppuration, mais le résultat de greffe est compromis par la sclérose consécutive. Pour ces raisons, Eden (28) attend de la chirurgie de paix plus de succès que de la chirurgie de guerre. Le rôle de l'infection

a d'ailleurs été démontré par V. Jura (56), de Rome, dans ses travaux expérimentaux sur des chiens. Cet auteur conclut que la réparation est plus lente en milieu suppurant qu'en milieu aseptique et il pense que la compression par le tissu cicatriciel ambiant gêne et retarde la neurotisation du bout inférieur. Mais il faut bien savoir que la sclérose peut apparaître en dehors de toute faute d'asepsie. C'est même là l'obstacle habituel à une parfaite régénération, à la *restitutio ad integrum*.

Contre cette sclérose nous ne sommes pas complètement désarmés : l'ionisation d'iode localisée telle que la pratique M. Bourguignon, paraît un remède des plus efficace. L'ionisation a une action évidente sur les cicatrices cutanées qu'elle assouplit et amincit, au point qu'on peut pincer l'épiderme normal qui les recouvre. De là, on n'est pas loin de conclure à une action semblable en profondeur, avec son rôle favorable dans la régénération (obs. III, obs. IV, obs. VI). Il semble même, dans l'observation IV, qu'un fléchissement temporaire dans la marche de la guérison soit en rapport avec l'arrêt momentané du traitement par ionisation.

L'ionisation apparaît comme le complément thérapeutique de toute greffe nerveuse. Ce traitement a été appliqué dans toutes nos observations, à moins d'impossibilité de la part du malade.

II. — Causes tenant à une poussée vicieuse ou insuffisante des cylindraxes.

Comme pour les sutures, la juxtaposition et la réunion de troncs *décalés* entraîne une « erreur d'aiguillage » des cylindraxes selon le mot de A. Thomas. Dès 1915, dans ses publications (70) avec M. le Pr P. Marie et Meige, M. le Pr Gosset insistait sur l'importance de la systématisation des troncs nerveux.

Qu'il s'agisse d'une rotation des troncs autour de leur axe longitudinal ou d'un décalage, avec translation, on comprend que s'égarent des fibres motrices, soit vers un autre groupe musculaire, soit vers des territoires sensitifs.

Nous ne voulons pas développer ici les conséquences des erreurs d'aiguillage. Mais nous ferons remarquer que cette principale cause d'échec a deux fois plus d'importance dans la greffe que dans la suture, puisque la faute devient possible à chacune de ses deux extrémités. Le remède consiste dans le repérage minutieux des deux bouts comme le fait M. le Pr Gosset (Voir chapitre IV, *Technique*).

Une autre cause d'échec tient à une vitalité insuffisante du nerf. C'est ce qui a lieu dans les interventions secondaires tardives. Mais ces conditions ne doivent pas contre-indiquer une greffe. Déjà, en 1923, M. le Pr Gosset disait, d'accord avec Tinel, que « l'époque tardive de l'intervention n'est pas

« une cause d'échec capitale, lorsqu'elle ne dépasse
« pas douze à dix-huit mois après la blessure ; de
« nombreux cas sont régénérés qui ont été opérés
« après ce délai ». Mais maintenant, l'observation VI
(intervention 7 ans 1/2 après la blessure) permet de
pousser plus loin ces conclusions. Elle donne
encore plus de force à l'enseignement de M. le
P^r Gosset : « Suturer tôt est mieux, intervenir tard
« est préférable à ne pas intervenir du tout ».

III. — Causes tenant à l'état antérieur du sujet.

L'âge du sujet n'a peut-être pas toute l'importance
qu'on lui a donnée : à ne considérer que nos obser-
vations nous trouvons des succès également beaux
à 24 ans (obs. III) ; à 28 ans (obs. I) ; et à 57 ans
(obs. IV).

D'autres conditions d'ankylose et d'atrophie sont,
pour les greffes comme pour les sutures, de graves
causes d'échecs que la physiothérapie et l'interven-
tion précoce devraient éviter.

CHAPITRE VI

OBSERVATIONS

OBSERVATION I (inédite).

Section du médian au niveau du poignet. Hétérogreffe fraîche fasciculaire de 5 centimètres, prélevée sur chien vivant. Restauration motrice des muscles thénariens.

L... Paul, 28 ans, garçon de service dans les wagons restaurants.

Blessé au mois d'août 1926, au cours d'une chute sur le poignet droit qui porte sur un tesson de bouteille. Suture immédiate de la plaie à l'Hôpital Saint-Louis, sans tentative de réparation nerveuse.

Pas de complication septique.

Examen, le 22 septembre 1926. — Cicatrice siégeant sur la face antérieure du poignet droit, au niveau du canal carpien.

Troubles moteurs. — Au niveau du pouce, la flexion et l'opposition complète sont impossibles.

On constate en outre une légère limitation de la flexion de l'index et du médius (probablement par adhérences des tendons au niveau du carpe).

Troubles sensitifs. — Hypoesthésie à la piqure siégeant : à la moitié externe de la face palmaire de la main ; à la face

palmaire du pouce au niveau de la première phalange ; à la face palmaire de l'index ; à la moitié externe de la face palmaire du médius.

Anesthésie complète du pouce au niveau de la face palmaire de sa deuxième phalange : anesthésie de la face dorsale de la troisième phalange de l'index et du médius.

La discrimination du chaud et du froid est impossible dans la zone anesthésiée.

Hyperesthésie à la pression profonde de la paume de la main.

Une verrue à la face palmaire du pouce est devenue sensible depuis l'accident.

Troubles trophiques. — Peu d'atrophie de l'éminence thénar.

Épaississement de la peau, luisante au niveau de la face dorsale des deuxième et troisième phalanges de l'index et du médius.

On constate sur la face palmaire de la troisième phalange de l'index, la trace d'une brûlure. Cet accident est fréquent chez ce malade, garçon de restaurant, et dont l'index est privé de sensibilité.

La main droite est plus froide que la gauche, surtout dans sa moitié externe.

Examen électrique, le 30 septembre 1926 par M. Thibonneau.

D.R. complète dans tous les muscles innervés par le médian à la main.

Opération, le 9 octobre 1926, par M. Petit-Dutaillis aidé par M. Funck-Brentano. Anesthésie à l'éther.

Incision verticale médiane. On suit le médian de haut en

bas. On arrive sur un foyer de sclérose haut de 3 centimètres environ, très adhérent aux tendons voisins et au ligament annulaire antérieur du carpe. Résection du bloc fibreux. On constate que le nerf est complètement sectionné et que, s'il y a apparence de continuité, c'est que le névrome du bout supérieur et celui du bout inférieur se sont accolés, l'un en avant de l'autre, grâce à un pont fibreux. Le nerf au-dessus du foyer de sclérose est épaissi sur 3 ou 4 centimètres, et induré ; il est de coloration à peu près normale ; au-dessous, les branches d'épanouissement sont grisâtres, manifestement dégénérées.

On résèque les névromes jusqu'à arriver en tissu sain, de part et d'autre. Il reste une perte de substance de 5 centimètres environ, qu'on répare par une greffe de sciatique prélevée sur un chien vivant. Trois fragments de sciatique sont successivement greffés et raboulés avec soin aux branches d'épanouissement du médian. On reconstitue de même, grâce à une greffe fasciculaire spéciale, la continuité du nerf et de son rameau thénarien.

Suture de l'aponévrose ; puis de la peau.

L'examen histologique du tissu réséqué est pratiqué au laboratoire d'anatomie pathologique de la Clinique chirurgicale de la Salpêtrière, par les soins de M.I. Bertrand. On constate de nombreux cylindraxes perdus dans un tissu fibreux dense, sans réaction inflammatoire.

Suites opératoires normales. Le malade quitte l'hôpital au dixième jour.

Examen du mois de juillet 1927 (10 mois après la greffe).

On ne sent pas de névrome au niveau de la cicatrice.



FIG. 5.



FIG. 6.

Observation I (L... Paul, 28 ans).

Section du médian au poignet. Hétérogreffe fraîche. Restauration motrice des muscles thénariens.

Fig. 5. — L'opposition Pouce-Quatrième est parfaite ; elle se fait correctement, c'est-à-dire par la pulpe et non par les bords.

Fig. 6. — Un test du Médian : le signe du poing (de H. Claude).

La flexion du pouce est normale pour la première comme pour la deuxième phalange. L'opposition du pouce est possible avec le quatrième et se fait par la pulpe des doigts et non par leurs bords (Voir fig. 5).

L'opposition pouce-cinquième demeure impossible (elle est possible du côté gauche, sain).

On ne note aucune atrophie de l'éminence thénar.

Les troubles sensitifs ne sont pas améliorés.

Mais pratiquement le blessé est guéri : il a pu reprendre son travail de serveur dans les wagons-restaurants.

Examen du 5 novembre 1927, par M. Alajouanine.

L'opposition du pouce est normale. La flexion de la première phalange du pouce est normale. Le sujet peut serrer le poing, en atteignant avec le pouce la deuxième phalange du médius (Voir fig. 6).

L'anesthésie est aussi étendue qu'au premier examen. Les troubles trophiques cutanés ne sont pas améliorés.

Examen électrique du 9 janvier 1928, par M. Bourguignon.

L'excitation du court abducteur du pouce droit à son point moteur montre une chronaxie de 3,08 millièmes de seconde, avec contraction à début assez brusque ; amplitude diminuée, mais assez bonne.

A l'excitation du nerf médian au poignet droit, avec 7 à 8 milliampères, et l'électrode d'Arsonval, on n'a obtenu aucune contraction dans le domaine du médian à la main.

M. Bourguignon conclut, de la chronaxie relativement bonne du muscle, que des fibres nerveuses ont traversé le greffon

OBSERVATION II

Le début de cette observation a déjà été publié dans les *Travaux de la Clinique chirurgicale de la Salpêtrière*, première série, 1926.

Résection du médian au bras, pour névrome. Hétéro-greffe fraîche de 10 centimètres prélevée sur chien vivant. Début de régénération.

Madame Q... Léonie, 75 ans, entre à la Salpêtrière, le 2 mai 1925 pour une tumeur douloureuse siégeant à la partie moyenne de la face interne du bras gauche. Cette tumeur n'est apparue qu'en avril 1924, mais depuis 1921, il existait des troubles sensitifs caractérisés par un engourdissement localisé à la dernière phalange de l'index gauche, des élancements douloureux apparaissant de temps à autre et la malade les calmait en trempant l'index dans l'eau chaude. En avril 1924, les douleurs s'étendant à toute la partie externe de la main, la malade songe à se faire traiter.

Examen au moment de l'opération. — Il existe à la partie moyenne du bras gauche, face interne, au niveau du sillon bicipital, une tumeur du volume et de la forme d'un œuf de pigeon, à grand axe vertical, mobile d'avant en arrière, de consistance ferme et régulière. La pression sur la tumeur est très douloureuse et provoque des élancements dans la main. Pas de ganglion axillaire.

L'examen neurologique, qu'a bien voulu pratiquer M. Ala-

jouanine, a montré une gêne légère des mouvements du pouce et de l'index dans la flexion : atrophie légère de l'éminence thénar surtout dans la partie externe sans modification des réactions électriques. Réflexes égaux des deux côtés. Troubles sensitifs, brûlures, tiraillements surtout nocturnes dans le domaine du médian à la main et jusqu'au tiers inférieur de l'avant-bras. Hyperesthésie douloureuse dans le domaine du médian à la face palmaire de la main. La pression sur le nerf au-dessus de la tumeur ne provoque pas de fourmillement ni de douleur ; au-dessous de la tumeur, elle réveille les signes douloureux subjectifs ci-dessus.

Rien sur les autres nerfs.

Etat général bon, Azotémie : 0,40 %.

Opération le 20 mai 1925, par M. le Professeur Gosset, avec l'aide de MM. Charrier et Meyer-May. Anesthésie à l'éther par M. Bourreau ; durée de l'intervention : vingt-et-une minutes.

Incision verticale parallèle aux vaisseaux huméraux, le long de la face interne du bras ; on met en évidence une tumeur située sur le nerf médian, longue de 10 centimètres, du diamètre de 2 centimètres environ et ovoïde, à grand axe longitudinal. Sa consistance est ferme, elle ne présente aucune adhérence avec les parties voisines mais sa diffusion à l'intérieur du tronc nerveux, dont les fascicules sont éparpillés et méconnaissables rend impossible toute conservation nerveuse. Après repérage de l'axe du nerf au-dessus et au-dessous de la tumeur par deux aiguilles fines qui traversent le nerf et sont dans le même plan, on résèque la tumeur et le nerf sur une longueur de 10 centimètres. La perte de substance est comblée par un fragment de nerf sciatique long

de 12 centimètres prélevé au même moment sur un chien de forte taille.

Le greffon est fixé, en haut et en bas, par trois points névrilématiques à la soie très fine.

On termine en plaçant quelques catguts sur l'aponévrose du bras et des soies sur la peau.

Suites opératoires des plus simples au point de vue local. Les douleurs ont complètement disparu.

Examen le 22 mai 1925 (deux jours après la résection du segment nerveux).

Troubles moteurs. — Au niveau du poignet on constate la diminution de force et d'amplitude de la flexion de la main, sans noter la saillie des tendons palmaires.

L'opposition du pouce est impossible : le pouce est capable d'adduction devant l'index, mais sans aucun mouvement de rotation interne. La flexion de la première phalange du pouce sur son métacarpien est très réduite : celle de la deuxième phalange sur la première est entièrement abolie. L'abduction du pouce est normale. L'adduction est diminuée dans sa force et son amplitude, sans dépasser le moment où la phalange unguéale du pouce vient se placer, devant la première phalange de l'index. La projection du pouce en avant est presque entièrement abolie.

L'index au repos est en rectitude. La flexion de sa troisième phalange sur la deuxième est abolie. La flexion de la deuxième sur la première est réduite à 10 degrés environ. La flexion de la première phalange sur son métacarpien est de 45 degrés et s'accomplit avec peu de force.

Le médius fléchit ses trois phalanges, avec amoindrissement de force.

La flexion de l'annulaire et de l'auriculaire est normale, peut-être affaiblie. /

Quand on commande à la malade fermer le poing, l'index reste en rectitude, en s'inclinant de 45 degrés sur le métacarpe ; le médius suit la flexion des deux derniers doigts, mais il reste distant de un demi-centimètre de la paume.

Les mouvements de latéralité des quatre derniers doigts sont normaux.

Troubles sensitifs. — Sensibilité au tact :

Sur la face dorsale, anesthésie de la troisième phalange de l'index et du médius.

Sur la face palmaire, anesthésie presque absolue de l'index et du médius et de la deuxième phalange du pouce.

Puis, la malade fut traitée par les soins de M. Bourguignon à l'aide d'ionisation iodurée, appliquée sur la cicatrice et sur la face interne de l'avant-bras. Ce traitement fut suivi en octobre 1925, novembre 1926 et janvier 1926.

Examen du 28 octobre 1927, par M. Alajouanine.

L'attitude reste tout à fait caractéristique avec l'index en extension et atrophie de l'éminence thénar.

Troubles moteurs. — La flexion demeure impossible pour le pouce et pour l'index, sauf pour les articulations phalangométacarpiennes. L'opposition vraie est nulle.

La flexion de la main sur l'avant-bras est bonne et dans cet effort de flexion on voit et on sent *se tendre la corde des palmaires*, mais la force de ces deux muscles est beaucoup moins considérable que celle du côté sain.

La malade atteint l'attitude de demi-pronation et la dépasse très légèrement, avec une force très réduite par rapport au côté sain.

Troubles sensitifs. — Sur la face palmaire, anesthésie des deux phalanges du pouce : de deux dernières phalanges de l'index, et du bord externe du médius.

Si l'on compare les schémas de la sensibilité à ceux du 22 mai 1925, on constate une régression du territoire anesthésié.

Enfin la *pression du médian* recherchée au-dessous de la greffe, au niveau de l'avant-bras, *détermine une sensation très nette de fourmillement*, dans le domaine sensitif du médian à la main.

Troubles trophiques. — Amyotrophie marquée au niveau de l'éminence thénar. Aspect lisse de la peau de la troisième phalange de l'index.

Examen électrique du 21 novembre 1927, par M. Bourguignon.

A l'exploration électrique de l'éminence thénar gauche avec un courant galvanique d'environ 2 milliampères, on obtient :

1° Des secousses vives dans l'adducteur du pouce qui est intact,

2° Dans le creux laissé par l'atrophie des muscles proprement dits de l'éminence thénar, des secousses très lentes d'un faisceau qui est du court fléchisseur ou de l'opposant ;

3° En dehors, un mouvement qui ne peut être produit que par le court abducteur du pouce.

A l'excitation du nerf médian au poignet, on obtient la contraction du court abducteur du pouce avec production du même mouvement que dans l'excitation au point moteur et dans l'excitation longitudinale.

Sur le nerf médian au coude, avec 4 milliampères, on

obtient d'une façon absolument certaine une contraction lente dans le même faisceau lent que celui réveillé par l'exploration du creux de l'éminence thénar atrophiée. Ce faisceau doit appartenir au court fléchisseur ou à l'opposant, mais il est impossible de choisir.

La chronaxie du court abducteur est de 0,28 millièmes de seconde avec contraction vive, d'amplitude diminuée.

OBSERVATION III (inédite)

Section complète du médian au pli du coude avec section de l'artère humérale. Résection secondaire du médian avec hétérogreffe fraîche de 10 centimètres, prélevée sur chien vivant. Restauration motrice dans tout le domaine du médian.

Mme R..., 24 ans.

Blessée le 8 avril 1924, par une scie circulaire.

Opérée le jour même à l'hôpital Saint-Antoine.

On constate une section complète du médian et de l'artère humérale au pli du coude du côté droit. Ligature des deux bouts de l'humérale. Suture du nerf médian. Suppuration et désunion. Suture secondaire quinze jours après. La blessée sort de l'hôpital au mois de juin 1924.

La blessée est envoyée en consultation dans le service de M. le Pr Guillain. M. Alajouanine conclut au syndrome de section du médian par plaie au niveau du pli du coude avec probabilité d'une section incomplète du cubital.

Examen le 15 novembre 1924. — Cicatrice d'aspect chéloïdien, au niveau du pli du coude, qu'elle croise oblique-

ment en bas et en dedans. Elle est longue de 12 centimètres environ et déborde autant sur le bras que sur l'avant-bras. Cette cicatrice est douloureuse à la pression et cette douleur irradie jusqu'à l'extrémité des doigts dans le domaine du médian.

On sent un nodule douloureux au niveau du médian, au-dessus du pli du coude.

Attitude. — Coude en flexion. La flexion spontanée et passive est incomplète. L'extension est limitée à 135 degrés environ par tension de la cicatrice.

Poignet en demi-pronation.

Les quatre derniers doigts sont placés en flexion. Cette griffe est très accentuée pour les trois derniers, au point que la blessée ne peut décoller les doigts de la paume de la main. L'extension passive est impossible malgré toute tentative, douloureuse. L'index est peu fléchi.

Le pouce, sur le même plan que les autres doigts, paraît en abduction.

Troubles moteurs. — Il est difficile d'examiner la motilité des trois derniers doigts fixés en griffe.

La flexion volontaire de l'index est impossible.

La flexion et l'opposition du pouce sont impossibles ; son adduction seule est possible.

Paralysie des pronateurs et des palmaires.

La main n'est d'aucune utilité à la blessée.

Troubles sensitifs. — Objectifs : anesthésie (recherchée à la piqûre) au niveau de l'éminence thénar et sur les doigts dans tout le domaine du médian.

Subjectifs : aucune sensation de fourmillement dans la main.

Troubles trophiques. — Induration diffuse des muscles épitrochléens à la partie supérieure de l'avant-bras.

Atrophie marquée de l'éminence thénar.

Aspect cyanotique très marqué de la main et surtout des doigts qui sont luisants et portent des ongles durs, striés et croissant vite.

La blessée se plaint que sa main est toujours froide.

On note, en outre, que ni la radiale, ni la cubitale ne donnent de battements perceptibles au poignet.

Examen électrique. — Avant l'opération, par M. Tribonneau, chef-adjoint du Laboratoire d'Electro-radiothérapie de la Salpêtrière.

D. R. complète sur tout le territoire du médian au-dessous de la section.

D. R. partielle dans les muscles de la main, innervés par le cubital.

Opération le 26 novembre 1924, par M. Petit-Dutaillis, avec l'aide de M. Gardette.

Réséction de la cicatrice cutanée et d'un bloc fibreux sous-jacent qui comble la gouttière bicapitale interne.

Libération du médian au-dessus de la section. On arrive sur un névrome gros comme une noix, vestige de l'ancienne section. On poursuit vers le bas la libération du nerf qui est considérablement épaissi et réduit à un cordon scléreux. Il est impossible de retrouver les différentes branches qui en partent normalement au pli du coude. On libère le nerf en partie saine, au-dessous de cette partie adhérente, ce qui favorise la libération de la partie malade. L'hémostase est laborieuse, car on a l'impression que tous les réseaux vasculaires ont subi un développement exagéré pour assurer la

suppléance, depuis la section de l'artère. Les muscles épitrochléens sont sclérosés par places ; jaunâtres et friables en d'autres. La partie malade du nerf est longue de 10 centimètres environ. On la resèque et on la remplace par un fragment de même longueur du sciatique prélevé extemporanément sur un chien vivant. Enfouissement de la greffe dans le brachial antérieur creusé à cet effet. Suture de l'aponévrose au catgut, et celle de la peau à la soie.

Petit drain sous-cutané.

Suites opératoires normales. L'opérée sort de l'hôpital au seizième jour.

La malade est ensuite suivie par M. Bourguignon et mise au traitement par ionisation d'iode au niveau de la cicatrice.

Elle est soumise à des examens répétés.

Premier examen, le 15 décembre 1924, c'est-à-dire au dix-neuvième jour, par M. Bourguignon.

Le nerf médian au coude droit est inexcitable pour tout son domaine avec 14 milliampères.

La chronaxie du long fléchisseur du pouce est très augmentée : 42,8 millièmes de seconde. Son excitation longitudinale produit une contraction très lente, un fort galvanotonus, une très forte inversion au seuil.

Le traitement électrothérapique fut ensuite appliqué en décembre 1924, janvier 1925, puis en avril 1925, enfin interrompu par la malade.

Deuxième examen, le 17 novembre 1925 (onze mois après la greffe).

La cicatrice s'est assouplie sous l'influence de l'ionisation ; elle est devenue plus claire et on peut plisser l'épithélium à

sa surface. Elle n'est plus douloureuse et forme une corde plus lâche limitant moins l'extension de l'avant-bras. Le bloc fibreux des muscles épitrochléens a disparu.

La pronation active se fait normalement.

La griffe au niveau des trois derniers doigts persiste, partiellement réductible : après réduction de la flexion, on peut mettre en évidence l'action énergique des tendons fléchisseurs, dont la course est plus étendue pour le médus.

L'index est en rectitude au repos. La flexion de la première phalange se fait bien. Mais la deuxième et la troisième se fléchissent à peine.

Le pouce est opposable avec force et présente quelque flexion.

La sensibilité est revenue dans presque toute l'étendue du territoire du médian, avec sensation de fourmillements.

L'atrophie de l'éminence thénar a presque disparu.

Les troubles d'acrocyanose ont disparu. La peau est de coloration sensiblement normale sauf à l'index qui est plus rose que les autres doigts. La main n'est plus aussi froide et se réchauffe facilement.

Troisième examen, le 12 novembre 1927 (au bout de 3 ans), par M. Alajouanine.

Le traitement électrothérapique, qui a été repris en juin 1926, pendant un mois et demi, paraît avoir encore amélioré la cicatrice qui ne forme qu'une mince bride permettant l'extension à 160 degrés environ.

La pronation est énergique.

Dans la flexion du poignet ; on sent les tendons des palmaires.

La griffe des trois derniers doigts est moins accentuée : la

malade peut ouvrir assez la main pour saisir les objets.

Le médius s'étend encore imparfaitement ; sa flexion est parfaite.

L'index au repos est en rectitude. Il fléchit parfaitement sa première phalange sur le métacarpe. Quand on immobilise en extension la première phalange de l'index, *la malade exerce volontairement un mouvement de flexion de la deuxième et de la troisième phalange* dont l'étendue est proche de la normale (fig. 8).

Le pouce au repos est en rectitude. L'immobilisation de sa première phalange permet la *flexion volontaire de la deuxième phalange* ; mais l'amplitude du mouvement est moins grande que celle de la flexion de l'index (fig. 9).

L'opposition du pouce est énergique. Dans cette épreuve, le pouce et le médius se rencontrent par leur pulpe et non par leurs bords (fig. 7). L'opposition pouce-quatrième est possible, mais moins correcte.

La malade peut écrire de la main droite, depuis le mois de mars 1927 (2 ans et 4 mois après la greffe). Elle écrit aussi vite qu'autrefois et a pu obtenir un travail de bureau. Elle ne peut pas coudre à cause de l'anesthésie de l'index.

L'anesthésie à la piqure est strictement limitée à la troisième phalange de l'index.

Il n'y a pas d'amyotrophie du tiers inférieur de l'avant-bras (carré pronateur) : l'éminence thénar ne présente presque plus d'atrophie.

L'index présente encore ses troubles trophiques cutanés et unguéaux. Par les temps froids, il devient encore un peu rosé.

Examen électrique, en novembre 1927, par M. Bourguignon.



FIG. 7



FIG. 8.



FIG. 9.

Observation III (R. Gabrielle, 24 ans). — Section du médian au coude. Hétérogriffe fraîche. Restauration
 Fig. 7. — L'opposition Peures-Froisne est correcte. L'amyotrophie de l'émence thénar persiste à un très léger degré.
 Fig. 8 et fig. 9. — L'étendue des mouvements est apprenue par surimpression de 2 poses successives sur un même cliché.
 L'observateur immobilise la II^e phalange pendant que le sujet passe de la position *a* (repos) à la position *a'* (flexion volontaire).
 Sur la figure 8 : Flexion des II^e et III^e phalanges de l'index. (Test du Médian).
 Sur la figure 9 : Flexion de la II^e phalange du pouce.

Le nerf médian du coude et au poignet, est devenu *nettement excitable*. Pour l'éminence thénar, l'excitation du nerf médian au coude donne des secousses beaucoup plus importantes que son excitation au poignet, mais on arrive à avoir d'une manière indiscutable des petites secousses dans tous les muscles de l'éminence thénar, y compris le court abducteur du pouce.

A l'excitation longitudinale, il y a encore de la lenteur des secousses dans tout le domaine du médian, à l'avant-bras et à la main.

OBSERVATION IV (inédite)

Le début de cette observation a été déjà publié, d'abord dans la *Revue Neurologique* de novembre 1922, page 1345, puis dans les *Travaux de la Clinique chirurgicale de la Salpêtrière*, première série, 1926.

Résection du cubital au bras pour gliome. Hétérogreffe fraîche de 10 centimètres, prélevée sur chien vivant.

Guérison avec restauration motrice.

Mme G..., 57 ans, souffrait, depuis trois ans, de douleurs de plus en plus violentes dans le domaine du nerf cubital gauche. Ces douleurs, rendant tout repos impossible, la malade vint à la Salpêtrière pour demander un soulagement. L'examen du bras gauche montra, dans la région sus-épitrochléenne, une petite tumeur allongée, en noyau de datte, dure, douloureuse, mobile d'avant en arrière et répondant manifestement au trajet du nerf cubital. Cette tumeur qui

avait grossi rapidement dans les derniers mois, présentait le volume d'une petite noix. Dans le domaine du nerf, la malade ne présentait pas de troubles moteurs, simplement des crampes douloureuses, surtout localisées à l'éminence hypothénar et au cinquième doigt. La sensibilité à la piqure était diminuée sur ce doigt, la peau lisse et amincie.

Les phénomènes douloureux étaient si aigus que la malade bien prévenue, préféra, pour en être débarrassée, courir le risque d'une paralysie cubitale.

Opération le 12 septembre 1921, par M. Charrier, avec l'aide de M. Robert Monod, qui avait bien voulu lui confier la malade.

Sous anesthésie générale, on découvre le nerf cubital au tiers inférieur du bras et on tombe sur une tumeur allongée renflant en olive le tronc du nerf et n'adhérant pas aux tissus voisins. On repère l'axe longitudinal du nerf au-dessus et au-dessous de la tumeur et on sectionne le nerf par des incisions successives pour dépasser les limites de la lésion. Le sacrifice atteint 10 centimètres. Après s'être rendu compte que, même avec transposition du nerf en avant de l'épitrochlée, on ne pourrait exécuter la suture bout à bout, on se résout à pratiquer une greffe. On s'adresse à l'hétérogreffe en prélevant un fragment de sciatique sur un chien (M. Soupault a bien voulu effectuer ce prélèvement). Le greffon, de bon volume, est suturé aux deux extrémités du cubital par trois points névrilematiques à la soie. Suture aponévrotique de protection, suture cutanée. *Durée de l'intervention* : trente minutes.

Etude des suites fonctionnelles de la greffe. — Cette

malade a été suivie avec un soin parfait par M. Bourguignon.

Premier examen, le 30 septembre 1921, c'est-à-dire au dix-huitième jour. — Paralyisie complète motrice et sensitive dans le territoire du nerf cubital. Griffe et troubles vaso-moteurs sur le cinquième doigt. Le nerf est inexcitable à 15 milliampères ; les muscles présentent une contraction lente avec chronaxie augmentée par excitation longitudinale. Mise au traitement par ionisation d'iode localisée au niveau du foyer opératoire.

Deuxième examen, le 29 novembre 1921. — Dégénérescence complète avec chronaxie augmentée.

Troisième examen, le 16 février 1922 (5 mois après la greffe).

Pas de renflement au niveau des sutures, mais en ce point ont apparu des douleurs spontanées. En outre, la pression sur le nerf cubital, à la partie moyenne de l'avant-bras, au-dessous de la greffe, provoque des fourmillements. Apparition d'hypoesthésie à la main. Mêmes troubles moteurs ; cependant, au point de vue sensitif le nerf est excitable au poignet et on peut en mesurer la chronaxie sensitive.

Quatrième examen, mai 1922. — Amélioration marquée des troubles sensitifs : excitabilité motrice du nerf au poignet : l'adducteur du cinquième doigt se contracte légèrement.

Cinquième examen, août 1922. — Fourmillements spontanés dans le domaine du nerf.

Sixième examen, octobre 1922. — Les douleurs qui étaient apparues au niveau des sutures nerveuses diminuent. La griffe s'atténue et des mouvements volontaires

apparaissent. L'excitabilité sensitive et motrice du nerf s'améliore. La chronaxie du nerf se rapproche de la normale, ainsi que celle des muscles.

L'état de la malade s'améliore lentement depuis ce moment : quelques troubles circulatoires dans le cinquième doigt apparaissent à la suite d'une brûlure lente à cicatriser. Il faut arriver à mai 1924 pour constater de nouvelles modifications.

Septième examen, mai 1924. — Il n'existe plus qu'une ébauche de griffe. Les mouvements volontaires se font dans tous les muscles, sauf dans l'interosseux dorsal du quatrième espace. L'atrophie musculaire subsiste partiellement au dos des espaces interosseux. La sensibilité au frôlement existe partout ; celle à la piqure n'est absente qu'à l'extrémité du cinquième doigt. Les troubles vaso-moteurs ont à peu près disparu. Enfin, les réactions électriques mesurées par la chronaxie, se sont encore améliorées sans être absolument normales.

La cicatrice est devenue, sous l'influence de l'ionisation, d'une souplesse remarquable, se réduisant à une ligne recouverte d'un épiderme normal. L'ionisation à l'iode fut abandonnée alors pendant cinq mois.

Au mois de novembre 1924. — On note la disparition de la griffe, des troubles vaso-moteurs et des troubles sensitifs, et on ne revoit plus la malade jusqu'en *février 1925*.

A ce moment, il y a nettement régression avec paresthésie sur le quatrième doigt, faiblesse plus marquée des mouvements, surtout du rapprochement des doigts et de l'opposition pouce-deuxième doigt avec un peu d'atrophie muscu-

laire. Néanmoins la pression et l'excitation électrique du nerf au poignet provoque des fourmillements.

L'ionisation est reprise en *mars et avril 1925* : on constate que l'inexcitabilité du nerf a disparu et que les chronaxies ont de nouveau diminué.

Examen électrique, en juillet 1925. — L'amplitude des contractions est meilleure qu'au dernier examen. L'excitation du nerf cubital au coude montre une chronaxie de 0,96 millièmes de seconde, avec contraction vive. Le nerf cubital au coude est indubitablement excitable pour le cubital antérieur, l'adducteur du cinquième doigt et l'adducteur du pouce.

Examen du 31 octobre 1927 (c'est-à-dire 6 ans après la greffe).

L'état de la malade s'est encore amélioré.

Au point de vue électrique (M. Bourguignon), on note que la chronaxie du nerf cubital au coude s'est abaissée à 0,56 millièmes de seconde. De même la chronaxie des muscles a encore diminué par rapport à l'examen précédent.

Bien que l'ionisation ait été interrompue depuis le mois d'août 1927, la cicatrice reste presque invisible. On ne sent pas de névrome au niveau de la greffe.

Examen du 25 novembre 1927, par M. Alajouanine qui confirme la régénération du nerf.

Il ne persiste qu'une légère griffe du cinquième doigt, encore moins marquée pour le quatrième.

L'écartement des doigts est possible, net pour le cinquième doigt, et moins important pour le quatrième. La résistance pour rapprocher les doigts est faible.

La flexion des dernières phalanges du cinquième et du quatrième est possible bien qu'incomplète.

L'adduction du pouce est presque normale, seulement un peu diminuée de force.

L'éminence hypothénar présente une dépression longitudinale sur le bord de la main. On note l'atrophie du premier espace interosseux.

On constate la sensibilité du bord interne de la main, ne débordant pas sur le cinquième doigt.

Des photographies publiées en 1926 dans les *Travaux de la Clinique chirurgicale de la Salpêtrière* montrent la qualité de guérison au point de vue de la motricité.

OBSERVATION V (inédite)

Section complète du radial au bras. Résection secondaire du nerf avec hétéro-greffe prélevée sur un chien vivant. Début de régénération au point de vue électrique, au quatrième mois.

D... Gaston, 23 ans.

Blessé en septembre 1926 par une machine qui l'atteignit au bras gauche. On a tenté une suture primitive qui a échoué à cause d'une abondante suppuration qui dura trois semaines environ. Le blessé s'aperçoit de son impotence et ressent de la sensibilité douloureuse au tiers supérieur du dos de l'avant-bras. La paralysie radiale est alors vérifiée électriquement et le blessé est envoyé à la Salpêtrière.

Examen avant l'opération, le 5 juillet 1927.

Attitude de l'avant-bras en pronation et demi-flexion

sur le bras ; la main tombante ; les doigts en demi-flexion.

Troubles moteurs. — L'extension du pouce est absolument impossible. L'extension des autres doigts n'est possible que si on redresse passivement les premières phalanges.

L'abduction du pouce est impossible.

Les mouvements de latéralité de la main sont presque complètement supprimés.

L'extension de la main est impossible.

Dans la flexion de l'avant-bras sur le bras, on ne sent pas la corde du long supinateur.

La supination est impossible.

La préhension est considérablement gênée.

Troubles sensitifs. — Pas de trouble de la sensibilité subjective.

L'examen de la sensibilité objective montre de l'anesthésie limitée à la racine du pouce.

Troubles trophiques. — La main est légèrement œdémateuse.

L'amyotrophie de l'avant-bras est considérable et se traduit par les mensurations suivantes en comparant avec le côté sain :

	Gauche	Droit
	—	—
A 8 centimètres au-dessus des styloïdes. ,	20	21
A 15 centimètres au-dessus des styloïdes. .	23	25
A 25 centimètres au-dessus des styloïdes. .	25	26

Troubles des réactions électriques. — D. R. complète de tous les muscles innervés par le radial, à partir du long supinateur. Le triceps réagit normalement,

Opération du 28 juillet 1927 par M. Thalheimer, aidé de M. Barragué. M. Blondin est chargé du prélèvement du greffon sur un chien vivant.

Incision postérieure du bras depuis le bord interne jusqu'au bord externe, et circonscrivant l'ancienne cicatrice.

Libération du nerf du vaste interne, libération du tronc du radial dans la gouttière bicipitale ; libération du tronc du radial en haut.

De proche en proche, on arrive sur le segment déchiqueté, qui contraste avec le nerf sain.

Résection jusqu'en tissu sain ; on ménage en bas le nerf du long supinateur ; et, en haut, les nerfs du triceps, que l'on voit bien.

A la soie fine 00, on suture un fragment de nerf sciatique de chien prélevé extemporanément. Bonne suture.

Par dessus, on constitue un plan musculaire lâche, sans serrer.

Soie O bis sur la peau.

Drainage filiforme.

Suites opératoires normales.

Premier examen, 6 novembre 1927.

Examen électrique du 28 novembre 1927, par M. Bourguignon (c'est-à-dire seulement 4 mois après la greffe).

L'excitation électrique du *court supinateur* gauche produit une contraction de bonne qualité : avec *début brusque* et relâchement un peu lent.

On obtient sur ce muscle une chronaxie de 2,36 millièmes de seconde. Ainsi, la chronaxie de ce muscle est égale à 4 fois seulement la chronaxie normale. Elle est donc beaucoup moins grande que celle d'un muscle dégénéré et l'on

en conclut à un début de régénération au point de vue électrique.

Examen électrique du 5 décembre 1927. — Le nerf radial au bras est nettement excitable pour le court supinateur et pour le long supinateur (le nerf est inexcitable avec 35 milliampères pour le reste de son domaine). Examiné au seuil du court supinateur, le nerf *radial au bras* présente une chronaxie de 0,52 millièmes de seconde, soit une *chronaxie normale*. Examiné au seuil du long supinateur, le nerf radial au bras présente une chronaxie plus élevée (4, 8 millièmes de seconde).

OBSERVATION VI (inédite)

Ancienne section du sciatique poplité externe. Greffe secondaire huit ans après (hétérogreffe prélevée sur chien vivant).

Début de régénération sur le court péronier latéral et sur le jambier antérieur.

P... Jean, 28 ans, blessé le 25 mai 1917, il est amené quelques heures après, à l'ambulance où il est opéré.

Blessures multiples : au thorax ; à la main gauche. Au niveau du genou gauche, fracture ouverte de la rotule, dont les deux tiers sont arrachés; la plaie s'étend à la partie supérieure du mollet et à la région de la tête péronière qui a été arrachée.

Suppuration abondante. On s'aperçoit de la paralysie du sciatique poplité externe.

Réformé en septembre 1918. Suppuration persistante. En

1920, grattage du péroné. En 1921 et 1922, élimination de trois séquestres. Cicatrisation définitive en 1923.

A la fin de 1924, un examen électrique au Val-de-Grâce constate la D. R.

Il n'y a jamais eu de tentative de suture du nerf sciatique poplitée externe avant que le blessé se décide à se faire opérer par M. le Professeur Gosset.

Examen avant l'opération (plus de sept ans après le traumatisme).

L'examen du genou montre la cicatrice blanchâtre, gaufrée, étendue à presque tout le creux poplitée : sur la face antérieure du genou, on voit une cicatrice opératoire, en fer à cheval, concave en haut. On sent la rotule, irrégulière, formant une saillie qui soulève le tendon du quadriceps.

Amyotrophie du quadriceps.

Les mouvements passifs de flexion-extension du genou atteignent 110 degrés environ.

Examen neurologique. — L'attitude du blessé couché est caractéristique avec chute de la pointe du pied ; la face plantaire regarde en dedans.

Troubles moteurs. — La flexion dorsale du pied et l'extension des orteils sont impossibles. L'abduction pure est irréalisable.

Le pied ballote quand on lui imprime des mouvements brusques. Tous les mouvements passifs sont possibles avec limitation de la flexion dorsale.

Le blessé marche en steppant.

Troubles sensitifs. — Il existe des troubles de sensibilité subjective consistant en sensation de brûlure à la face

externe de la jambe et sur le dos du pied. Cette sensation pénible est soulagée par l'eau froide, exacerbée par la chaleur.

L'examen de la sensibilité objective montre de l'anesthésie à la piqûre, au niveau d'une bande verticale située à la partie antéro-externe de la jambe ; sur le dos du pied, à l'exception des bords latéraux et des orteils.

La pression de la cicatrice, à la hauteur de la tête du péroné, détermine une sensation pénible comparée à une décharge de pile électrique.

Troubles trophiques. — Amyotrophie considérable de la loge antéro-externe de la jambe. Peau luisante. Chute des poils. Tendance au refroidissement du pied et de la jambe qui se cyanosent.

Opération du 19 janvier 1925 par M. le Professeur Gosset, aidé par MM. Charrier et Raymond Bernard. Anesthésie à l'éther par M. Boureau. M. Lœwy est chargé du prélèvement du greffon chez le chien.

On constate la section du nerf sciatique poplité externe dont on retrouve facilement le bout supérieur, présentant un névrome. On a de la difficulté à retrouver le bout inférieur, car il est éloigné de 10 centimètres. Chez un chien vivant, on prélève un nerf sciatique avec sa bifurcation. Le greffon est suturé, à la soie, aux deux extrémités sectionnées que l'on a avivées. La longueur du greffon est de 11 centimètres. On recouvre soigneusement le nerf avec l'aponévrose et on ferme sans drainage.

Suites opératoires normales.

L'opéré est traité ensuite à l'aide d'ionisation d'iode par M. Bourguignon.

Examen électrique le 26 juin 1925 (5 mois après la greffe) par M. Bourguignon qui a bien voulu suivre l'évolution de la greffe par des examens répétés.

Les muscles antérieurs de la jambe (*jambier antérieur*, extenseur commun) et le muscle pédieux sont inexcitables par le nerf et par excitation longitudinale.

L'excitation longitudinale du muscle *court péronier latéral* produit des contractions lentes, de faible amplitude. On obtient pour ce muscle une chronaxie de 7,2 millièmes de seconde.

Examen électrique du 15 mai 1926 (16^e mois).

Par excitation au point moteur, le *jambier antérieur* présente des contractions de très faible amplitude, dont on ne peut pas apprécier la forme. Sa chronaxie est de 14,8 millièmes de seconde. Par excitation longitudinale, on n'obtient pas, avec certitude, de contraction nette.

Le nerf sciatique poplitée externe est excitable. Sa chronaxie, prise au seuil du long péronier latéral, est de 0,92 millièmes de seconde.

Examen électrique du 15 octobre 1926 (20 mois après la greffe).

Le *court péronier latéral* est excitable, non seulement par excitation longitudinale, mais aussi au point moteur et même par le nerf. Ses contractions sont devenues moins lentes. Sa chronaxie, par excitation longitudinale, a diminué : 3,64 millièmes de seconde. Avec 15 milliampères, en méthode monopolaire, comme en méthode bipolaire, on n'obtient aucune contraction autre que celle du court péronier latéral.

Examen électrique du 5 février 1927 (2 ans après la greffe).

Le pédieux, l'extenseur commun et le jambier antérieur sont toujours inexcitables au point moteur.

Par excitation longitudinale, le jambier antérieur a de petites contractions, qui paraissent lentes.

Examen électrique du 18 février 1927. — Le court péronier latéral présente, par excitation longitudinale, des contractions vives et dont l'amplitude s'est nettement développée. La chronaxie a encore diminué : 0,52 millièmes de seconde.

Il semble bien que le jambier antérieur soit excitable par le nerf avec amplitude très diminuée.

La cicatrice, autrefois rouge, dure et très adhérente est maintenant de couleur normale, mobilisable et se laisse plisser.

Le varus du pied est peu accentué.

Il n'y a plus d'œdème malgré une station debout prolongée. L'état de la peau s'est amélioré. La peau n'est plus luisante et les poils repoussent. Les tendons du jambier antérieur, des extenseurs et des péroniers sont devenus plus saillants.

La zone d'anesthésie a diminué.

Dans l'effort volontaire, le tendon du court péronier latéral se soulève légèrement.

Examen électrique du 2 mars 1927. — Le jambier antérieur présente par excitation longitudinale de petites contractions de très peu d'amplitude, mais à début assez brusque. Sa chronaxie a beaucoup diminué. Elle n'est plus que de 1,52 millièmes de seconde.

Examen électrique du 29 juin 1927. — A l'examen qualitatif, on ne constate pas de nouvelles modifications.

CONCLUSIONS

1° La chirurgie des greffes nerveuses n'est pas « décevante ». Ses succès sont moins rares qu'on a dit ;

2° Les interventions secondaires, très tardives, même au bout de sept ans, sont légitimes ;

3° La greffe nerveuse demeure un « pis aller », néanmoins toujours préférable à une mauvaise suture ;

4° Il ne faut pas craindre les greffes longues ; on doit réséquer le nerf à la demande des lésions, jusqu'en tissu sain, et suturer, sans traction, les bouts amenés simplement au contact du greffon ;

5° *L'hétérogreffe fraîche prélevée sur le chien vivant* apparaît actuellement comme un procédé facilement applicable et donnant des résultats excellents. Ceci ressort d'une série intégrale des 6 dernières années et apportant sur 5 cas, 3 bons résultats dûment contrôlés, sans aucun échec complet ;

6° Nos recherches expérimentales confirment la valeur de ce procédé.

Vu : le Président de la thèse,
GOSSET.

Vu : le Doyen,
ROGER.

Vu et permis d'imprimer :
Le Recteur de l'Académie de Paris,
S. CHARLÉTY.

BIBLIOGRAPHIE

(Les numéros correspondent à ceux appelés dans le texte.)

1. *Alessandri* (de Rome). — VI^e Congrès International de Chirurgie. Londres, 1923.
2. *Ausland* (Mc). — Blessures du nerf radial. (The American Journal of the Medical Sciences. Philadelphie-New-York, vol. CLXIX, n° 1, janv. 1925).
3. *Auvray*. — Résultats éloignés de 39 plaies du radial opérées en 1915 et 1916 (Bulletin et Mém. de la Soc. de Chir. de Paris, 1919, p. 1291).
4. *Bastos*. — Congrès Médical de Séville, 1924 (Analysé par Vargas Salcado dans la Presse Médicale, 1925, p. 558).
5. *Bindi*. — Neuro-fibrome du nerf médian (Il Morgagni, Naples, t. LXVII, n° 32, 9 août 1925).
6. *Bindi* (Ferrucia). — Sur un névrome du N. médian (neuro-fibrome) (Gazetta degli Ospedali e delle Cliniche, Milan, an XLVII, n° 20, 16 mai 1926).
7. *Bourguignon* (G.). — La chronaxie chez l'homme. Masson éd., Paris, 1922.
8. *Cassirer et Unger* (E.). — Homogreffes nerveuses pour perte de substance (Deutsche Med. Wochenschrift, 1921, t. XLVII, n° 21).
9. *Charrier* (J.). — Traitement des plaies du nerf radial : technique chirurgicale et résultats éloignés. Thèse de Paris, 1918.

10. *Chevrier*. — Bull. et Mém. de la Soc. de Chir. de Paris, 15 oct. 1917.
11. *Chiasserini* (de Rome). — VI^e Congrès International de Chirurgie. Londres, 1923.
— Recherches expérimentales et cliniques sur la transplantation libre des nerfs. Il Policlinico Sezione chirurgica, t. XXX, fasc. 10, 15 oct. 1923.
12. *Clemente*. — Sympaticectomie périartérielle et régénération des nerfs périphériques (Archivio di chirurgia, Bologna; vol. XVI, fasc. 4, oct. 1926).
13. *Cornil et Baranger*. — Un cas de gliome périphérique typique du N. médian droit (Société Anat. de Paris, oct.-nov. 1923).
14. *Congrès*. — Italie : XXVI^e Congrès de la Société Italienne de Chirurgie, Trieste, 2-5 octobre 1919 (in Riforma Medica de Naples, t. XXXV, nos 42, 43, 44, oct. et nov. 1919).
15. — France : Congrès de Chirurgie de 1918.
16. *Coudert et Huguenin*. — Gliome du Médian gauche (Soc. Anat. de Paris, juin 1924).
17. *Custodis*. — Ein Fall von Myxofibrom des N. Peroneus (Brunn's Beitrag., Bd. XLIII, 1904).
18. *Delagenière*. — Résultats éloignés du traitement chirurgical des nerfs blessés par projectiles de guerre : technique opératoire (Congrès Français de chirurgie, 1918, p. 22; Bul. et Mém. de la Soc. de Chir. de Paris, 1918; p. 524).
19. — Contribution à l'étude de la réparation chirurgicale des nerfs périphériques (Surgery, Gynecology and Obstetrics, Chicago, vol. XXXIX, n^o 5, nov. 1924).
20. — Chirurgie réparatrice des nerfs périphériques (Paris Chirurgical, an XVIII, n^o 5, juillet-août 1926).

21. *Donati*. — 52 interventions pour plaies des nerfs (XXVI^e Congrès de la Soc. Ital de Chir. in *Riforma Medica*, 1919 p. 907).
22. *Dubs*. — Ganglion der Nervenscheide des N. ulnaris (Deutsche Med. Wochenschr, 1922, n° 2).
23. *Dujarier et François*. — Sur 20 cas de greffes homoplastiques dans les sections nerveuses (Bull. et mém. de la Soc. de Chir. de Paris, 1918, p. 43).
24. *Durante*. — Sur une tumeur névroglique des nerfs périphériques (Soc. Anat. de Paris, oct.-nov. 1923).
25. *Duroux*. — Greffes nerveuses expérimentales (Lyon chirurgical, 1911, t. VI, p. 537).
26. — Des paralysies des nerfs périphériques dans les blessures de guerre (Revue de Chirurgie, mars 1916, p. 337).
27. *Duval et Guillaïn*. — Ablation d'une tumeur du nerf cubital à la région brachiale. Hétérogreffe nerveuse morte ; restauration fonctionnelle (Revue neurologique, 1921, p. 1919).
28. *Eden*. — In Die Freien Transplantationen, par *Lexer*, Neue Deutsche Chirurgie, 1924.
29. *Ellenberger (W.) et Baum (H.)*. — Anatomie descriptive et topographique du chien. Jules Rousset, éd.
30. *Elsberg*. — Technique de la greffe nerveuse (The journal of the American Med. Assoc., t. LXXIII, n° 19, 8 mars 1919, p. 1422).
31. *Epstein*. — Une condition essentielle pour la réussite des greffes homoplastiques et de la parabiose (Progrès médical, 10 mai 1924).
32. *Færster*. — Dix-sept cas d'autogreffes (Deuts. Zeitschr. für Nervenheilklinik, t. 59, p. 118).
33. *Frazier et Silbert*. — Cinq cents cas de blessures des nerfs périphériques observés à l'U.S.A General Hospital,

- n° 11 (Surgery, Gynecologie and Obstetrics, t. XXX, n° 1, 1920, p. 50-63).
34. *Frazier (Ch.)*. — VI^e Congrès international de Chirurgie Londres, 1923 (Annals of Surgery, 1920).
35. *Gosset*. — Note sur le traitement chirurgical des blessures des nerfs périphériques par projectiles de guerre (Bull. et Mém. de la Soc. de Chir. de Paris, 1915, p. 207).
36. — Fonctionnement du service de chirurgie militarisé de la Salpêtrière (Revue Neurologique, 1914-1915, p. 1148).
37. — Rapports aux Congrès interalliés de Chirurgie de 1917 à 1920, in Archives de Méd. et de Pharmacie militaires, t. LXVIII à LXXII.
38. *Gosset, Thomas (A.) et Levy-Valenzi*. — Deux cas de greffe nerveuse chez l'homme avec retour partiel de motilité et de la sensibilité (C. R. Société de Biologie de Paris, 6 juillet 1918, p. 693).
39. *Gosset et Charrier (J.)*. — Résultats éloignés fournis par la greffe nerveuse dans la chirurgie des plaies des nerfs (Journal de Chirurgie, t. XIX, p. 1, 1922).
40. *Gosset*. — Rapport au VI^e Congrès international de Chirurgie, Londres 1923.
41. — Résultats obtenus dans la chirurgie des blessures des nerfs périphériques par projectiles de guerre (Bruxelles Medical, an. V, n° 4, 23 nov. 1924).
42. *Gosset, Charrier (J.) et Bertrand (I.)*. — Tumeurs gliomateuses des nerfs périphériques (Travaux de la Clinique chirurgicale de la Salpêtrière, première série, 1926).
43. *Guire (Mc) et Burden*. — Cas rares de sarcomes du médian (Surgery, Gynecology and Obstetrics, Chicago, vol. XXXV, n° 4, oct. 1922).
44. *Guitton*. — Contribution à l'étude des greffes nerveuses par la méthode de Nageotte. Thèse de Paris, 1920.

45. *Guyon, Nageotte et Tournay.* — Observations sur les résultats fonctionnels de la greffe nerveuse morte chez le chien et chez le lapin (*Revue neurologique*, 1920, p. 1131).
46. *Guyon.* — Résultats anatomiques et fonctionnels observés au cours de la cicatrisation des nerfs chez le chien. (*Revue Neurologique*, 1921, t. XXXVII, nos 9 et 10, p. 937).
47. *Hartwell.* — Cystic tumor of median nerv.; operation; res-tauration of function (*Boston Medical and Surgery Journal*, 1901, n° 24).
48. *Huber.* — Surgery, Gynecology and Obstetrics, mai 1920.
49. *Hilgenreiner.* — Contribution à l'étude des tumeurs kys-tiques de la gaine des nerfs (*Zentralblatt für Chirurgie*, t. LI, n° 8, 23 fév. 1924, p. 301-304).
50. *Ingebrigsten.* — Transplantation des nerfs (*Lyon Chirurgi-cal*, 1916, no 5, p. 828).
51. *Jalifer.* — 17 observations d'hétérogreffes nerveuses sui-vant la méthode de Nageotte (*Lyon Chirurgical*, 1920, t. XVIII, p. 351).
52. *Jalcowitz.* — Sur le pronostic des blessures des nerfs péri-phériques traitées opératoirement (*Deutsche Zeitschrift für Chirurgie*, Leipzig, t. CXCVIII, fasc. 5-6, octobre 1926).
53. *Le Jemtel.* — Un cas d'hétérogreffe nerveuse (*Lyon Chi-rurgical*, 1917, t. XIV, p. 395).
54. *Jianu et Buzoianu.* — Considérations sur les greffes ner-veuses : hétérogreffe du sciatique (*Revista de chirur-gia*, Bucarest, n° 6, juin 1927. Publication dans *Lyon Chirurgical*, nov.-déc. 1927).
55. *Joyce.* — *British Journal of Surgery*, janv. 1919, vol. VI n° 23, p. 448 à 458.
56. *Jura (V.).* — La réparation des nerfs périphériques dans les foyers suppurés (*Archivio Italiano di Chirurgia*, t. IX, fasc. 6, 1924, p. 629-663).

57. *Kotzareff*. — Les hétéogreffes et leur influence sur le choc anaphylactique (Bull. de l'Acad. de Médecine de Paris, 3^e série, t. XC, n^o 31, 31 juillet 1923, p. 118-126).
58. *Lavan et Bablet*. — Tumeur primitive du nerf cubital à l'aissellé (Schwammome) (Bull. de la Soc. Médico-Chirurgicale de l'Indo-Chine (Hanoi), t. III, n^o 1, janv. 1925).
59. *Leriche*. — Sur la nature des ulcérations trophiques consécutives à la section du grand ciatique et sur leur traitement (Lyon Chirurgical, 1921, t. XVIII, n^o 1, p. 31-50).
60. *Leriche et Policard*. — Documents histologiques pour servir à l'histoire des transplantations hétéogreffes nerveuses du type Nageotte (Lyon Chirurgical, t. XIX, n^o 5, sept.-oct. 1922, p. 544).
61. *Leriche*. — VI^e Congrès International de Chirurgie, Londres, 1923).
62. — Greffe de Nageotte pour ulcération d'un moignon (Soc. de Chirurgie de Lyon, 28 juin 1923).
63. — Blessure des nerfs périphériques (Bruxelles Médical, an. IV, n^o 29, 13 mars 1924).
64. *Lexer*. — Wiederherstellungschirurgie, Leipzig, 1920.
65. *Linnel*. — Fibro-myxomes solitaires des troncs nerveux périphériques avec description d'un cas de fibro-myxome kystique du nerf médian (The British Journ. of Surgery, Bristol, vol. X, n^o 38, oct. 1922).
66. *Loeffler et Volkmann*. — Ein seltener Befund bei angeblichen Plattfussbeschwerden (Zentralblatt für Chir. 1920, n^o 44).
67. *Manasse*. — Sur la greffe nerveuse double (Archiv. für Klinische Chirurgie, Berlin, t. CXX, fasc. 4, 28 octobre 1922).
68. *Maragliano*. — Transplantations contro-latérales des nerfs

dans la paralysie infantile (Arch. Franco-Belges de Chirurgie. Bruxelles, an. XXVII, n° 8, août 1924).

69. *Margottini*. — Fibromes des nerfs médian et cubital (II Policlinico, Sezione Chirurgica, Rome, an. XXXIII, fasc.8; 15 août 1926).
 70. *Marie (P.), Meige et Gosset*. — Les localisations motrices dans les nerfs périphériques (Bull. Acad. méd., 1915, p. 798).
 71. *Maucclair*. — Greffe nerveuse avec greffon emprunté au nerf sciatique (Congrès Français de Chirurgie, 1918, p. 89).
 72. — Fibromyxôme ou Schwammome du nerf cubital à l'avant-bras (Soc. Anat. de Paris, juin 1924).
 73. — Les greffes chirurgicales (Revue Médicale Française, Paris, an. VIII, n° 1, janvier 1927).
 74. *Moreau et Van Bogaert*. — Les kystes des nerfs (Archives Franco-Belges de Chirurgie, n° 9, sept. 1923, p. 864).
 75. *Nageotte*. — Comptes rendus de la Société de Biologie de Paris, 1916, p. 322, 479, 1121 ; 1917, p. 459, 889, 915 ; 1918, p. 761 ; 1919, p. 615.
 76. — Etude expérimentale sur les inconvénients de la suture nerveuse directe et sur un procédé de suture permettant de les éviter (Bull. et Mém. de la Soc. Chir. de Paris, 1918, p. 1031).
 77. — Lyon Chirurgical, 1918, t. XV, n° 2, p. 245.
 78. — C. R. de l'Acad. des Sciences, 1920.
 79. *Nageotte et Guyon*. — Aptitude néoplasique de la névrologie greffée et non réinnervée (C. R. de la Soc. de Biologie, 1916, p. 984).
 80. *Perotti*. — Recherches expérimentales sur les greffes nerveuses (Anali italiani di chirurgia, Naples, an. IV, fas. 9; 30 sept. 1925).
 81. *Pisano*. — Le problème chirurgical dans les lésions des
- M. Blondin

nerfs périphériques (La Riforma Medica, Naples an. XLI, n° 23, 8 juin 1925).

82. *Platt.* — Résultat de 15 autogreffes (British Journal of Surgery, 1920).
83. — VI^e Congrès International de Chirurgie, Londres, 1923.
84. *Platt et Rowley Bristow.* — Les résultats éloignés des opérations pour blessures des nerfs périphériques (The British Journal of Surgery, Bristol, vol. XI, n° 43, janvier 1924).
85. *Preusse (O.).* — Über plattfussähnliche Beschwerden bei zirkumskripten neuritis des N. tibialis (Zentralblatt für Chirurgie, 1921, n° 11).
86. *Reis.* — Sur les ganglions des nerfs périphériques (Brunn's Beitrage zur Klinische Chirurgie, Tubingen, t. CXXIX, fasc. 3, 1923).
87. *Romiti.* — Sur un cas de pseudo-névrome (fibrome intra-fasciculaire d'un filet du musculo-cutané du muscle brachial antérieur (La Riforma Medica, Naples, an. XLI, n° 9, 2 mars 1925).
88. *Roussy et Reverdin.* — Traitement des plaies des nerfs par la greffe morte hétéroplastique (Société de Neurologie 7 nov. 1918, n° 2, p. 331).
89. *Schaper.* — Opérations pour blessures de guerre des nerfs périphériques (Deutsche Zeitschrift für Chirurgie Leipzig, t. CLXXIX, fasc. 3-4, mai 1923).
90. *Sencert.* — L'hétérogreffe nerveuse [morte dans le traitement des plaies des nerfs (Rapport au Congrès Français de Chirurgie de 1918, p. 45).
91. — La Presse Médicale, 1918, n° 71, p. 656.
92. — Bull. et Mém. de la Soc. de Chir. de Paris, 1918, p. 1340.
93. *Seyberth.* — Contribution à l'étude des blessures des nerfs

(Zentralblatt für Chirurgie, Leipzig, an. LIII, n° 23, 5 juin 1926).

94. *Sicard et Dambrin*. — (Rapport de Gosset). Greffes nerveuses avec conservation d'un pédicule vasculaire (Bull. et Mém. Soc. Chir. de Paris, 1916, p. 961).

95. *Solé*. — Régénération du nerf radial après greffe d'un nerf mort de veau, suivant la méthode Nageotte (La Semana Medica, Buenos-Aires, an. XXXIII, n° 33, 19 août 1926).

96. *Sommer*. — Angiomes caverneux du système nerveux périphérique (Deuts. Zeits. für Chirurgie, Leipzig, t. CLXXIII, fasc. 1-6, août 1922).

97. *Spielmayer*. — Publication de 11 cas de greffes (Zeits. für des Ges. Neur. und Psych., 1917).

98. *Stewart*. — Etude expérimentale de la transplantation des nerfs pour les suppléances musculaires (The Journal of Bone and Joint Surgery, Boston, vol. VII, n° 4, octobre 1925).

99. *Stofterd*. — Traitement des grandes pertes de substances des nerfs périphériques (The Lancet, 1920, t. CXCIX, n° 5078, p. 1296).

100. — Compression des fibres nerveuses (The British Medical Journal, Londres, n° 3413, 5 juin 1926).

101. *Sultan*. — Ganglion der Nervenscheide des N. peroneus (Zentralblatt für Chir., 1921, n° 27).

102. *Schwambacher*. — Über die ganglienähnlichengeschwulste des N. peroneus (Brunn's Beiträge, Bd XLVIII, 1905).

103. *Tanzi*. — Contribution clinique à la restauration anatomique et fonctionnelle des troncs nerveux (Il Policlinico, Sezione Chirurgica, Rome, an. XXXII, fasc. 2, 15 fév. 1925).

104. *Thomas (A.) et Villandre*. — Régénération du nerf cubita

après une autogreffe remontant à 2 ans (Société de Neurologie de Paris, 8 nov. 1923).

105. *Tinel*. — Les blessures des nerfs et les enseignements de la guerre (Journal de Médecine et de Chirurgie pratiques, 25 juin 1919, p. 449).
106. — Travaux des Centres neurologiques militaires (Revue de Neurologie de Paris, 1917; n° 10, 11, 12, p. 376).
107. *Tortora*. — Névromes, faux névromes, cicatrices des nerfs (Annali Italiani di Chirurgia, Naples; Ann. 11, fasc. 6. 20 juin 1923. Enucléation d'un névrome du médian en ménageant les fibres saines).
108. *Varga (G.)* (de Pavie). — VI^e Congrès International de Chirurgie. Londres, 1923.
109. *Vargas Salcado*. — Commentaires sur 5 observations de greffes de nerfs conservés dans l'alcool (Presse Médicale. Paris, an. XXXIII, n° 34, 1925, p. 558).
110. *Walther*. — Résection de 17 centimètres de nerf cubital et greffe de nerf de veau : régénération électrique (Bull. et Mém. de la Soc. de Chir. de Paris, 1919, p. 668).
111. — Manifestation rapide de régénération du médian après greffe Nageotte (Bull. et Mém. Soc. de Chir. de Paris, 1920, p. 300).
112. — Destruction du nerf tibial postérieur par projectile de guerre; greffe Nageotte (Bull. et Mém. Soc. de Chir. de Paris, 1922, n° 23, p. 948).
113. *Archibald Young*. — VI^e Congrès International de Chirurgie. Londres, 1923.
114. *Zwetova-Chwedkewicz (A.)*. — Sur les kystes des troncs nerveux (Zentralblatt für Chirurgie, t. LII, n° 27, juillet 1925, p. 1468-1469).

TABLE DES MATIÈRES

	Pages
CHAPITRE PREMIER. — Historique.....	14
CHAPITRE II. — Indications.....	19
CHAPITRE III. — Choix du greffon.....	29
<i>A</i>) Faits cliniques.....	29
<i>B</i>) Expérimentation.....	36
CHAPITRE IV. — Technique.....	51
CHAPITRE V. — Causes d'échecs.....	62
CHAPITRE VI. — Observations.....	66
CONCLUSIONS.....	94
BIBLIOGRAPHIE	95

8163. — Imp. de la Faculté de Médecine, Jouve et Cie, 15, rue Racine, Paris. — 3-1928



